NOUVELLE SÉRIE. — TOME VII. — FASC. 1. 1941.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT ET DES SERVICES SCIENTIFIQUES DE L'AGRICULTURE.

5 APR 1946

ANNALES DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

1941

ANNALES DES ÉPIPHYTIES.

DIRECTION SCIENTIFIQUE :

P. MARCHAL, membre de l'Institut, directeur honoraire de la Station centrale de Zoologie agricole ;
E. SCHRIBAUX, membre de l'Institut, directeur honoraire de la Station centrale de Phytogénétique ;
Ét. FOËX, directeur honoraire de la Station centrale de Pathologie végétale ;
G. ARNAUD, directeur de la Station centrale de Pathologie végétale ;
Ch. CRÉPIN, directeur de la Station centrale d'amélioration des plantes ;
B. TROUVELOT, directeur de la Station centrale de Zoologie agricole ;
M. RAUCOURT, directeur du Laboratoire de Phytopharmacie.

RÉDACTION :

Secrétaire : M^lle^ M. GAUDINEAU, ingénieur agronome, chef de travaux au Centre national de Recherches agronomiques.

SOMMAIRE.

	Pages.
Rebouillon A. — Effets des froids tardifs sur la végétation des mûriers en 1938-1939..	7
Foëx Ét. — Un champignon à sclérote du blé. Son action parasitaire.....	21
Foëx Ét. — Revue des travaux sur diverses maladies des céréales déterminées par des champignons à sclérotes.....	43
Arnaud G. — La vigne et l'électricité atmosphérique.....	55
Balachowsky A. — Biologie et dégâts de la Cicadelle verte (*Tettigoniella Viridis* L.) en France.....	65
Documentation.....	85

Secrétariat de la Rédaction :

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES À VERSAILLES.

PUBLICATIONS EN VENTE À L'IMPRIMERIE NATIONALE,

27, rue de la Convention, à Paris (XV^e^).

Les prix ci-après s'entendent franco de port et d'emballage.

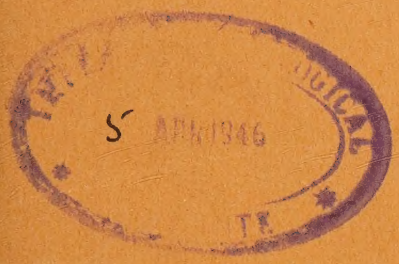
	PRIX EN FRANCS.		
	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGÉNÉTIQUE :	—	—	—
Tome I (1934-1935) en un volume ; II à V inclus (1936 à 1939), en 4 fascicules	140	150	160
Fascicule trimestriel des tomes II à V	40	45	48
Tome VI (1940)	160	170	180
Fascicule du tome VI	50	55	58
Tome VII (1941)			
ANNALES DES ÉPIPHYTIES : 19 tomes de 1913 à 1934 inclus. Épuisés les tomes II, III, IV et VI. — Six fascicules par an formant les tomes IX à XIX ont paru de 1932 à 1934. Épuisés les fascicules 1, 4 et 6 du tome IX.			
a. Par tome annuel	80	85	90
b. Par fascicule (6 par an)	15	18	20
ANNALES DE TECHNOLOGIE AGRICOLE :			
Tome I (1938)	50	53	57
Tome II (1939)	60	63	67
RAPPORT sur le fonctionnement de l'Institut des Recherches agronomiques :			
Par tome annuel : 1924 à 1935 inclus (1928 épuisé)	30	35	40
MONOGRAPHIES :			
1° *La lutte contre le rat musqué*, par M. Chapellier (1933)	14	16	18
2° *Le fumier artificiel et ses applications*, par MM. Demolon, Burgevin, Marcel, Geslin et Servy (1935)		Épuisé.	
3° *Les maladies de la pomme de terre*, par Ducomet, Foex et Alabouvette (1935)	20	22	25
4° *Essai de classification des blés tendres cultivés en France*, par P. Jonard (1936)	25	27	30
5° *La pomme de terre : caractères et description des variétés*, par R. Diehl (1938)	60	66	70
6° *Étude physico-chimique de la stabilité structurale des terres*, par S. Hénin (1938)	20	22	25
7° *Étude sur les Tachinaires*, par L. Mesnil (1939)	15	18	20
8° *L'Institut de Recherches Phytogénétiques de Svalöf*, par R. Mayer, (1939)	20	23	25

NOUVELLE SÉRIE. — TOM VII. — FASC 2. 1941.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ÉTAT FRANÇAIS

PUBLICATION DU SECRÉTARIAT D'ÉTAT À L'AGRICULTURE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT ET DES SERVICES SCIENTIFIQUES DE L'AGRICULTURE.



ANNALES
DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

1941

ANNALES DES ÉPIPHYTIES.

DIRECTION SCIENTIFIQUE :

P. MARCHAL, membre de l'Institut, directeur honoraire de la Station centrale de Zoologie agricole ;
E. SCHRIBAUX, membre de l'Institut, directeur honoraire de la Station centrale de Phytogénétique ;
Ét. FOËX, directeur honoraire de la Station centrale de Pathologie végétale ;
G. ARNAUD, directeur de la Station centrale de Pathologie végétale ;
Ch. CRÉPIN, directeur de la Station centrale d'amélioration des plantes ;
B. TROUVELOT, directeur de la Station centrale de Zoologie agricole ;
M. RAUCOURT, directeur du Laboratoire de Phytopharmacie.

RÉDACTION :

Secrétaire : Mlle M. GAUDINEAU, ingénieur agronome, chef de travaux au Centre national de Recherches agronomiques.

SOMMAIRE.

Pages.

Paillot A. — Les travaux de Pasteur sur la flacherie..... 97

Chappellier A. et Raucourt M. — Les traitements insecticides des prés-vergers. Action de l'arsenic sur les vaches laitières..... 119

Raucourt M. — La détermination des doses toxiques de certains produits envers le doryphore..... 129

Comptes rendus sommaires des travaux des Stations et Laboratoires de recherches en 1940 :

Pathologie végétale..... 135
Zoologie agricole..... 143
Phytopharmacie..... 145
Avertissements agricoles..... 146
Documentation..... 152

Secrétariat de la Rédaction :

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES À VERSAILLES.

PUBLICATIONS EN VENTE À L'IMPRIMERIE NATIONALE,

27, rue de la Convention, à Paris (XV^e^).

Les prix ci-après s'entendent franco de port et d'emballage.

	PRIX EN FRANCS.		
	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGENETIQUE :	—	—	—
Tome I (1934-1935) en un volume; II à V inclus (1936 à 1939), en 4 fascicules	140	150	160
Fascicule trimestriel des tomes II à V	40	45	48
Tome VI (1940)	160	170	180
Fascicule du tome VI	50	55	58
ANNALES DES ÉPIPHYTIES : 19 tomes de 1913 à 1934 inclus. Épuisés les tomes II, III, IV et VI. — Six fascicules par an formant les tomes IX à XIX ont paru de 1932 à 1934. Epuisés les fascicules 1, 4 et 6 du tome IX.			
a. Par tome annuel	80	85	90
b. Par fascicule (6 par an)	15	18	20
ANNALES DE TECHNOLOGIE AGRICOLE :			
Tome I (1938)	50	53	57
Tome II (1939)	60	63	67
Tome III (1940)	50	53	57
RAPPORT sur le fonctionnement de l'Institut des Recherches agronomiques :			
Par tome annuel : 1924 à 1935 inclus (1928 épuisé)	30	35	40
MONOGRAPHIES :			
1° *La lutte contre le rat musqué*, par M. Chapellier (1933)	14	16	18
2° *Le fumier artificiel et ses applications*, par MM. Demolon, Burgevin, Marcel, Geslin et Servy (1935)		Épuisé.	
3° *Les maladies de la pomme de terre*, par Ducomet, Foex et Alabouvette (1935)	20	22	25
4° *Essai de classification des blés tendres cultivés en France*, par P. Jonard (1936)	25	27	30
5° *La pomme de terre : caractères et description des variétés*, par R. Diehl (1938)	60	66	70
6° *Étude physico-chimique de la stabilité structurale des terres*, par S. Hénin (1938)	20	22	25
7° *Etude sur les Tachinaires*, par L. Mesnil (1939)	15	18	20
8° *L'Institut de Recherches Phytogénétiques de Svalöf*, par R. Mayer, (1939)	20	23	25
9° *Les sols de la France d'outre-mer*, par G. Aubert (1941)	35		
10° *Les maladies à virus des plantes*, par P. L. Limasset et E. A. Cairaschi (1941)	30		

SEMENCES

ET PREMIÈRES PHASES DU DÉVELOPPEMENT DES PLANTES

CARACTÉRISTIQUES DE LA PROVENANCE DES CÉRÉALES [1]

par

Louis François, Docteur ès Sciences,

Directeur honoraire de laboratoire à la Station centrale d'amélioration des plantes.

Les semences envisagées dans cette seconde partie doivent retenir tout particulièrement notre attention par suite de l'importance qu'elles présentent dans la détermination de la provenance des échantillons de céréales.

Je vais, comme précédemment, suivre l'ordre habituel adopté dans les flores, sans revenir sur les caractères généraux des semences des diverses familles représentées ici, ces caractères ayant déjà été examinés.

FAMILLE DES CRUCIFÈRES.

Les types de semences qui sont à considérer appartiennent aux genres suivants : Vélar (*Erysimum*), Rapistre (*Rapistrum*) et à un degré moindre : Bunias (*Bunias*), *Myagrum* et Neslie (*Neslia*).

Le premier genre ne comporte qu'une seule espèce importante : le Vélar d'Orient (*Erysimum orientale*. R Br.) [*Conringia orientalis* L.]. Les semences sont ici constituées par des graines contenues dans de grandes siliques étroites dont la longueur atteint 10 à 12 centimètres pour une largeur de 2 millimètres à 2 millim. 5. La plante, facilement reconnaissable à son aspect glauque et glabre, à ses grandes feuilles entières, ovales, embrassantes, à ses siliques dressées (fig. 1), possède une aire géographique très étendue sur laquelle je reviendrai plus loin.

[1] Ce travail fait suite aux mémoires parus dans les *Annales des Epiphylies et de Phytogénétique*, t. II, fasc. 2, p. 125-144 (1936), III, fasc. 1p.1-21 (1937)et t.IV,fasc. 4,p. 535-563 (1938) et t. V, fasc. 4, p. 537-554 (1939)

Les jeunes plantes, d'ailleurs, ont déjà l'apparence glauque et glabre de la plante adulte, mais avec des feuilles plutôt sessiles qu'embrassantes, forme qui se manifeste vers la quatrième ou cinquième feuille (fig. 2).

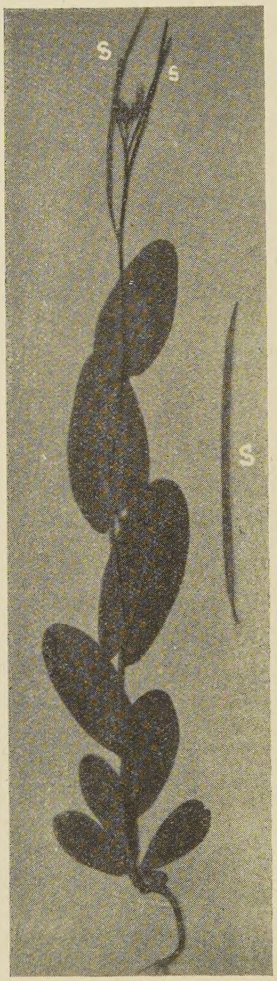


FIGURE 1. — Plante fructifiée de Vélar d'Orient (*Erysimum orientale* R. Br.). Remarquer les feuilles embrassantes et les siliques dressées S, S,. Environ 1/2 de la grandeur naturelle.

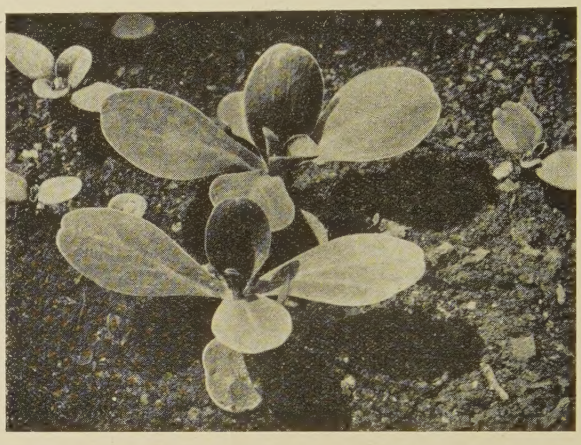


FIGURE 2. — Jeunes plantes de Vélar d'Orient (légère réduction).

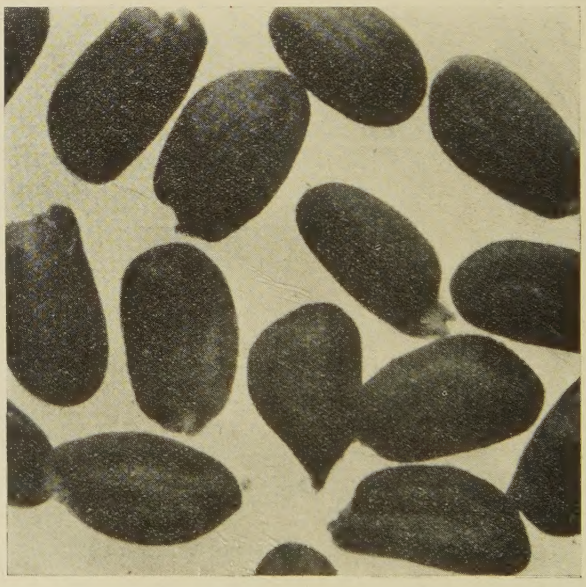


FIGURE 3. — Graines de Vélar d'Orient. Grossissement : 12 fois environ.

Les graines dont la longueur est comprise entre 1 millim. 5 et 2 millimètres sont d'un brun noir et rappellent, comme forme, mais en plus gros, les graines de la Caméline (*Camelina sativa* CRANTZ). Ce sont donc des graines oblongues, sur le côté desquelles la radicule fait saillie, soulevant les téguments. La surface totale est couverte de fins tubercules qui se voient très nettement à la loupe (fig. 3). Lorsqu'on place la graine dans

l'eau, les cellules épidermiques se développent en pointes mucilagineuses qui, à un faible grossissement, simulent des poils courts, blancs et droits. Cette propriété peut être utilisée, dans les cas douteux, comme complément de diagnose.

La distribution géographique de cette espèce est la suivante : Europe centrale et méridionale, Caucase, Arménie, Mésopotamie, Syrie, Perse, Égypte, Afrique du Nord, Amérique du Nord et particulièrement Canada où les semences de cette plante se rencontrent abondamment parmi les impuretés caractéristiques des blés de ces régions. Au Canada, la plante n'est pas indigène, mais a été introduite en 1892, probablement avec des graines de Lin et est devenue une véritable plaie dans les provinces de l'Ouest, spécialement du sud de l'Alberta.

Rapistres (*Rapistrum*). A ce genre appartiennent les plantes répandues surtout dans les contrées méridionales. D'ailleurs, les semences ici ne sont plus des graines libres, mais des silicules indéhiscentes, à deux articles supportés par un pédoncule dressé, appliqué; l'ensemble formant de longues grappes effilées (fig. 4).

Figure 4. — Aspect d'un fragment d'inflorescence fructifiée de Rapistre. Grossissement : 7 fois environ.

Figure 5. — Articles supérieurs de silicules de Rapistre rugueux (*Rapistrum rugosum* Berg.). Grossissement : 5 à 6 fois environ.

L'une des espèces les plus répandues est le Rapistre rugueux (*Rapistrum rugosum* Berg). Les silicules sont biarticulées, coriaces; l'article supérieur, le plus gros, est plus ou moins globuleux, parcouru de côtes longitudinales tuberculeuses et se termine par le style persistant, mais le plus souvent brisé dans les semences telles qu'on les trouve dans les échantillons de blé. L'article inférieur, grossièrement cylindrique, étroit, à surface rugueuse, surmonte le pédoncule qui lui est égal en longueur. Les deux articles contiennent chacun une graine, cependant l'article inférieur peut être stérile.

Dans les blés ayant été soumis au battage, ces articles sont toujours séparés et naturellement l'attention se porte sur les articles terminaux beaucoup plus visibles que les autres (fig. 5).

A côté du Rapistre rugueux viennent se placer deux types voisins : le Rapistre de Linné (*Rapistrum Linnaeanum* Boiss), et le Rapistre d'Orient (*Rapistrum orientale,* D. C.) que la plupart des auteurs considèrent comme des sous-espèces de la première. Je n'insisterai pas sur la distinction de leurs semences qui invoque des caractères assez délicats à observer. En pratique, il n'y aura pas lieu de s'y arrêter, car tous ces Rapistres vivent dans les mêmes régions ou dans des régions analogues. Cependant, si l'on désire déterminer ces formes, on pourra se servir du tableau situé plus loin.

Le Rapistre rugueux peut se rencontrer en France, mais surtout dans nos départements méridionaux; puis en Europe centrale et méridionale, en Asie Mineure, Égypte, Afrique du Nord. Même distribution géographique pour les deux autres avec cependant cette différence qu'ils sont plutôt rares en France.

Les jeunes plantes ont un axe hypocotylé plus ou moins long à l'extrémité duquel s'étalent les deux cotylédons à long pétiole et à limbe échancré au sommet, comme dans la Moutarde des Champs, le tout entièrement glabre, ou avec quelques poils épars sur l'axe hypocotylé et les pétioles cotylédonaires. Quant aux feuilles successives, elles sont pétiolées longuement et velues à la fois sur le pétiole, sur le bord du limbe (fig. 6 et 6 *bis*) ainsi que sur les faces.

Figures 6 et 6 *bis*. — Jeune plante de Rapistre (*Rapistrum* sp.). Grandeur naturelle. Lettres et chiffres habituels.

Enfin, signalons une dernière espèce; le Rapistre vivace (*Rapistrum perenne,* All.) qui se distingue entre autres particularités par son article supérieur muni de côtes longitudinales lisses, saillantes, séparées par de profonds sillons, et par l'article inférieur deux

à trois fois plus épais que le pédoncule (fig. 7 et 8). C'est une plante dont l'aire géographique comprend l'Europe centrale et méridionale et dont les silicules se rencontrent

FIGURE 7. — Silicules de Rapistre vivace (*Rapistrum perenne*, All.). Grossissement : 5 fois environ.

FIGURE 8. — Articles supérieurs de silicules de Rapistre vivace. Grossissement : 6 fois environ.

d'une manière assez constante dans les blés des pays danubiens (Roumanie, Yougoslavie Bulgarie).

Rapistres.

1. Article supérieur allongé, ovale, terminé en pointe large, courte. Surface parcourue de côtes longitudinales régulières, à peu près lisses et séparées par des sillons plus ou moins profonds. Rapistre vivace (*Rapistrum perenne*, ALL.).

Semences non ainsi, à article terminal plus ou moins globuleux et muni de côtes fortement tuberculeuses : 2.

2. Pédicelle grêle, une à trois fois plus long que l'article inférieur de la silicule : 3.

Pédicelle épais, égalant l'article inférieur de la silicule : Rapistre rugueux (*Rapistrum rugosum*, BERG.).

3. Article supérieur atténué sur le style : Rapistre de Linné (*Rapistrum Linnaeanum*, BOISS.).

Article supérieur non atténué sur le style mais brusquement contracté à la base de celui-ci : Rapistre d'Orient (*Rapistrum orientale*, D. C.).

MYAGRUM (*Myagrum perfoliatum* L.). — Les fruits de cette plante qui ne comporte qu'une seule espèce sont des silicules indéhiscentes dures et coriaces ayant une forme grossièrement triangulaire dont la partie supérieure est dilatée en deux bosses latérales (fig. 9). Sectionnée, la silicule montre trois loges : deux loges latérales vides,

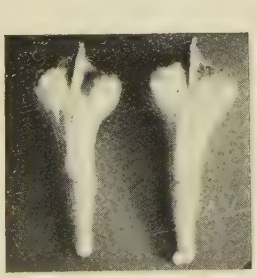


FIGURE 9. — Silicules de *Myagrum perfoliatum* L. Grossissement : 2,5 fois environ.

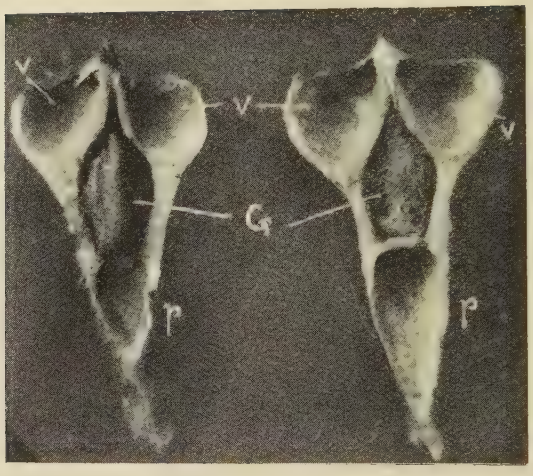


FIGURE 10. — Sections longitudinales d'une silicule de Myagrum. Remarquer les deux loges supérieures vides et la loge fertile inférieure; G, graine; P, pédoncule. Grossissement : 5 fois environ.

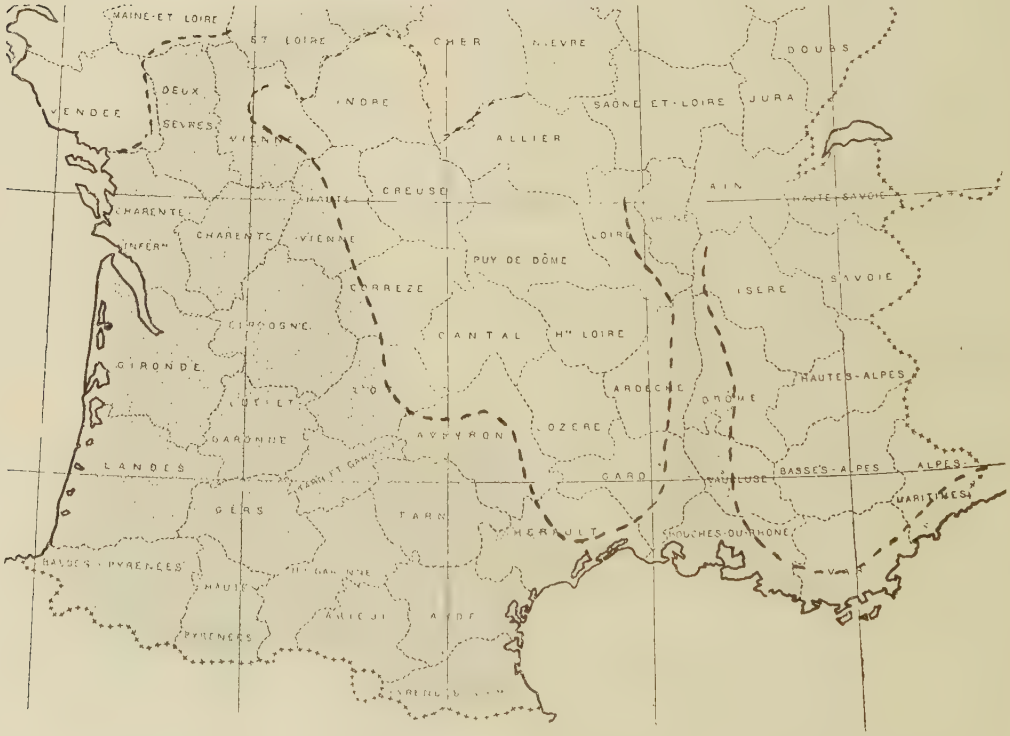


FIGURE 11. — Carte de l'aire géographique en France du *Myagrum perfoliatum*. Les points isolés, sans intérêt pour les provenances, ne sont pas figurés.

correspondant aux bosses et, dans le plan de symétrie, une loge contenant une graine ovale (fig. 10).

Le Myagrum se rencontre çà et là en France, mais est surtout fréquent dans les moissons du Midi, de l'Ouest et du Centre. En dehors de France, on le trouve en Europe centrale et méridionale ainsi qu'en Asie occidentale. Pour des raisons qui n'ont rien à voir ici, j'ai été amené à étudier la répartition en France de cette Crucifère; les conclusions auxquelles je suis arrivé sont les suivantes :

La courbe limite du Midi vers le Nord est très nette surtout dans sa partie méridionale et occidentale. Au delà, la Loire se confond avec elle, de sorte qu'ici, le Massif Central forme un îlot enveloppé de tous côtés par l'aire de la plante. Sur la rive gauche du Rhône, la courbe prend l'aspect habituel qu'affecte l'aire de nombre de plantes. Normalement, on doit laisser en dehors des limites les stations du Jura, du Doubs, de la Côte d'Or et bien entendu les quelques localités de Seine-et-Oise où la présence de la plante est accidentelle (fig. 11).

Les jeunes plantes du *Myagrum perfoliatum* sont entièrement glabres comme l'est d'ailleurs la plante adulte. Au-dessus d'un axe hypocotylé, plus ou moins long, s'étalent deux cotylédons, larges, à peine échancrés au sommet, et assez brusquement rétrécis en pétiole. Les deux premières feuilles, qui apparaissent ensemble, ont un limbe portant quelques dents, terminé en pointe mousse et supporté par un très court pétiole qui se relie au limbe insensiblement (fig. 12).

Bunias Fausse Roquette (*Bunias Erucago* L.). Les fruits de cette plante sont encore des silicules mais bien différentes de celles du Myagrum. Elles sont à quatre angles

Figure 12. — Jeune plante de Myagrum, grandeur naturelle; lettres et chiffres habituels.

Figure 13. — Silicule de Bunias Fausse Roquette (*Bunias Erucago* L.). Grossissement : 5 fois environ.

ailés et dentelés formant des crêtes fréquemment interrompues (fig. 13). Cette silicule est divisée intérieurement en quatre loges superposées deux à deux et contenant chacune une graine, à cotylédons enroulés en spirale.

La répartition géographique de cette plante est la suivante : champs et moissons du

Midi de la France, Corse, peut remonter jusqu'en Saône-et-Loire, dans le Puy-de-Dôme et la Loire-Inférieure. Europe centrale et méridionale; sud-ouest de l'Asie, nord de l'Afrique. Là encore je puis préciser davantage car j'ai étudié, comme pour le Myagrum, la répartition en France du *Bunias Erucago*. La courbe limite de l'aire d'extension de la plante vers le Nord se tient, à l'ouest, entièrement au sud de la Loire qu'elle n'atteint pas, contourne le Massif Central et remonte la vallée du Rhône jusque dans les moissons duBeaujolais qui marquent sa limite Nord. La présence du *Bunias Erucago* en Côte-d'Or est purement accidentelle (fig. 14).

FIGURE 14. — Carte de l'aire géographique en France du Bunias Fausse Roquette. Les points isolés, sans intérêt pour les provenances, n'ont pas été figurés.

Les jeunes plantes portent, au sommet d'un axe hypocotylé net, deux grands cotylédons, ovales-allongés, atténués à la base et atteignant 25 à 30 millimètres, pour une largeur moyenne d'environ 8 millimètres; ces cotylédons sont entièrement glabres, ainsi d'ailleurs que l'axe hypocotylé. Il n'en va pas de même des premières feuilles; celles-ci, à limbe ovale, terminé en pointe mousse et à forte nervure médiane, présentent quelques dents, mais le caractère important est fourni par les poils qui garnissent le bord du limbe, et un peu la moitié terminale de la face supérieure de ce dernier; ces poils ne sont pas seulement simples, mais pour la plupart bifurqués, et même ramifiés (fig. 15).

NESLIE (*Neslia paniculata* DESV.). — Ce sont encore des silicules indéhiscentes qui constituent les semences de cette plante. Ces silicules globuleuses ne renfermant qu'une seule

graine, ont une paroi très résistante ridée en réseau, et la ligne de suture des carpelles forme une crête faisant le tour entier de la semence. Une seconde arête, incomplète, part de sa base et marque la région médiane de chaque carpelle (fig. 16).

FIGURE 15. — Jeune plante de Bunias Fausse Roquette. Grandeur naturelle. Lettres et chiffres habituels.

FIGURE 16. — Silicules de Neslie (*Neslia paniculata* Derv.). Grossissement : 10 à 11 fois environ.

La Neslie se rencontre dans les moissons et champs calcaires de presque toute la France. Son aire de végétation s'étend à l'Europe entière (sauf les régions boréales), à l'Asie occidentale (jusqu'à l'Inde), l'Afrique du Nord et actuellement à l'Amérique du Nord, en particulier au Canada, où elle a été introduite d'Europe et s'est très répandue dans les Provinces des Prairies.

Les semences de la Neslie sont, avec les graines du Vélar d'Orient et les akènes de l'Echinosperme Bardanette (*Echinospermum Lappula* Lehm.), Borraginée que nous verrons plus loin, l'un des éléments caractéristiques des blés du Canada.

Remarque. — Je cite seulement pour mémoire la famille des Linées, avec une seule espèce : le Lin (*Linum usitatissimum* L.), dont les graines, bien connues, peuvent parfois se rencontrer dans les blés, par exemple dans ceux dits du Manitoba.

FAMILLE DES LÉGUMINEUSES.

Parmi les genres importants de cette famille, nous placerons en tête le genre Mélilot (*Melilotus*) qui est ici représenté par trois espèces : Mélilot de Messine (*Melilot messanensis* All.); Mélilot infestant (*Melilot infesta* Guss) et Mélilot sillonné (*Mélilotus sulcata* Desf). Tous sont caractérisés par leurs gousses ornées de côtes concentriques plus ou moins serrées et se rencontrent tous dans les régions méditerranéennes de l'Europe, de l'Asie et de l'Afrique. Le Mélilot sillonné cependant peut, en France, remonter dans l'Ouest jusqu'en Vendée, mais est limité à la Provence dans le Sud-Est. Les deux autres peuvent exister dans le Var et les Bouches-du-Rhône, où ils sont d'ailleurs plutôt rares.

Figure 17. — Gousses de Melilot de Messine (*Melilotus messanensis* All.). Grossissement : 6 à 7 fois environ.

Figure 18. — Aspect des gousses du Mélilot sillonné (*Melilotus sulcata* Desf.). Grossissement : 6 à 7 fois env.

Les gousses du Mélilot de Messine sont relativement grandes, atteignant de 7 à 9 millimètres de long, renflées à la base, aigues au sommet (fig. 17). Celles des deux autres espèces sont plus rondes; ces gousses d'environ 5 millimètres de long et à côtes irrégu-

lièrement concentriques dans le Mélilot infestant, sont plus petites et à côtes très nombreuses et très serrées dans le Mélilot sillonné (fig. 18). Comme autre espèce de Légumineuse, je citerai le Fenugrec (*Trigonella Foenum-graecum* L.) aux graines très odorantes, d'un jaune brun plus ou moins clair ou foncé, de contour presque rectangulaire avec sillon radiculaire fortement indiqué (fig. 19). L'aire géographique de cette plante rappelle celle des Mélilots. En France, elle est peu

FIGURE 19. — Graines de Fenugrec (*Trigonella Fœnum-græcum* L.). Grossissement: 5 fois environ.

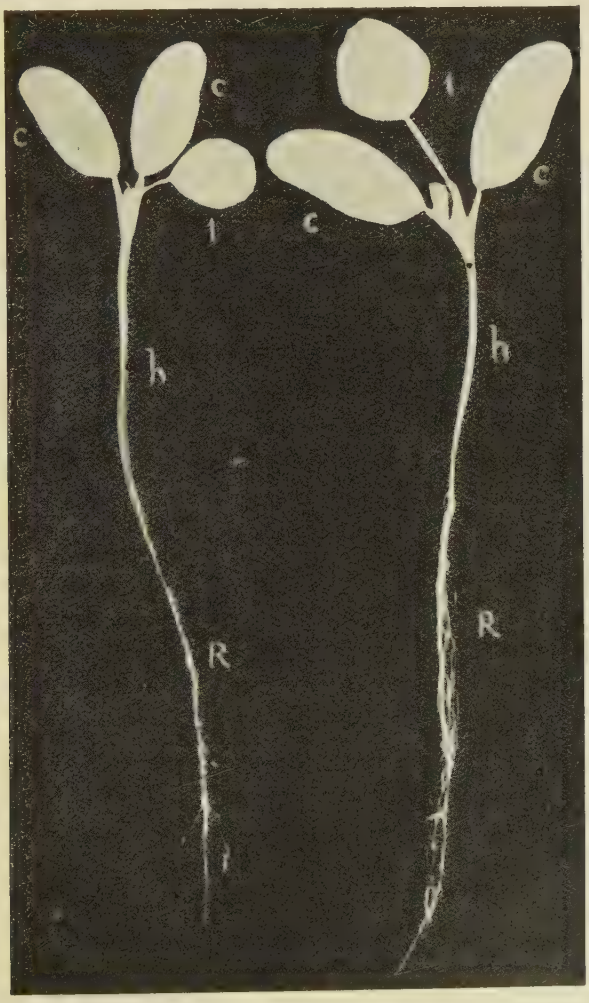


FIGURE 20. — Jeunes plantes de Fenugrec; grandeur naturelle, lettres et chiffres habituels.

commune et se cantonne dans le Midi alors qu'elle s'étend à l'Europe méridionale, l'Asie occidentale et l'Afrique du Nord.

Les jeunes plantes présentent, au sommet d'un axe hypocotylé assez long, deux cotylédons à limbe oblong et à pétiole étroit. La première feuille est simple et porte un limbe ovale à l'extrémité d'un long pétiole (fig. 20). Les feuilles suivantes sont déjà trifoliolées.

Vient ensuite la Coronille scorpioïde (*Coronilla scorpioides* Koch.) [fig. 21], espèce caractéristique du Midi, mais moins rigoureusement que les plantes précédentes, car elle remonte dans l'Ouest jusque dans la plaine calcaire de Vendée où d'ailleurs elle devient presque une rareté botanique. Cette plante est l'une de celles qui m'ont servi à tracer, en France, les limites vers le Nord, de nos régions méridionales. Cette Coronille se reconnaît à ses gousses courbes, noueuses, striées, divisées en articles anguleux. Les graines sont d'un brun foncé ou d'un noir à reflets violacés, de forme arquée; elles portent au sommet de la partie bombée une dépression blanche qui est le hile. Voir fig. 10, p. 542, t. IX, fasc. 4, 1938, des *Annales des Epiphyties et de Phytogénétique.*

Figure 21. — Partie supérieure d'un pied fructifié de Coronille scorpioïde (*Coronilla scorpioides* Koch.). Réduction : 1,5 à 2 fois environ. Remarquer les gousses arquées et articulées.

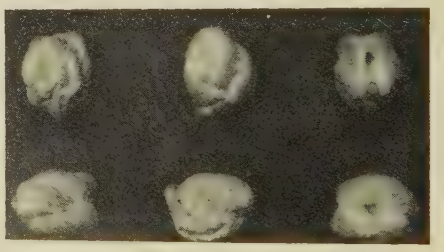


Figure 22. — Graines de Pois chiche (*Cicer arietinum* L.), légèrement réduites.

Pour les jeunes plantes de cette espèce, on se reportera à l'article : famille des Légumineuses de la première partie de ce travail, page 527.

Citons enfin le Pois chiche (*Cicer arietinum* L.), grosses graines d'environ 9 à 10 millimètres dans leur plus grande dimension et de plus de 5 millimètres d'épaisseur. Ces graines, de teinte claire, portent un appendice en forme de bec, au-dessous duquel se trouve une petite dépression ovale qui est le hile (fig. 22). Ces semences peuvent accidentellement se rencontrer dans les blés méridionaux : le Pois chiche étant cultivé dans le Midi et l'Orient.

FAMILLE DES OMBELLIFÈRES.

Dans cette famille, les espèces qu'il convient de connaître sont les suivantes :

Torilis noueux (*Torilis nodosa* Gaertn.). — Les fruits sont de deux sortes : ceux du centre des ombelles sont formés par des akènes semblables, à surface couverte de gros tubercules, mais les fruits du bord des ombelles sont constitués par deux akènes dille-

Figure 23. — Akènes de *Torilis nodosa* Gaertn, 1 et 2 diakènes du bord des ombelles; les autres, 3, sont les fruits du centre des ombelles. Dimensions réelles : 32 à 34 millimètres.

rents : l'un analogue aux précédents (akène interne), l'autre hérissé d'aiguillons très forts, en alène barbelée (akène externe) [fig. 23].

Les akènes du Torilis noueux peuvent servir d'appoint pour déceler une origine méridionale, mais l'aire de végétation de cette plante couvrant une grande partie de la France, ces akènes ne peuvent plus, à eux seuls, donner une certitude complète. En dehors de France, l'espèce se rencontre en Europe centrale et méridionale, Asie occidentale, Afrique du Nord.

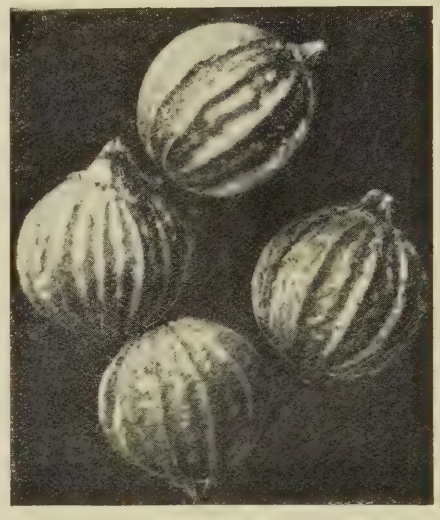
Pour ce qui est des jeunes plantes, se rapporter à l'article : famille des Ombellifères de la première partie de ce travail.

Coriandre (*Coriandrum sativum* L.). — Les deux akènes hémisphériques qui constituent, ce fruit globuleux, souvent restent soudés, d'où l'aspect de sphère que prend le fruit complet. Celui-ci, de teinte fauve, ou d'un brun grisâtre, atteint parfois 5 millimètres de

diamètre, ce qui est un maximum. Chaque moitié présente des côtes régulières, entre lesquelles s'en étendent d'autres d'allure flexueuse (fig. 24 et 25).

Distribution géographique : régions méditerranéennes, Orient, Afrique du Nord.

Les jeunes plantes présentent au sommet d'un axe hypocotylé plus ou moins long, des cotylédons à limbe oblong, atténué en pétiole à peu près aussi grand qu'eux; sur la face supérieure du limbe, se distinguent une nervure médiane principale et deux marginales;



Figures 24 et 25. — Fruits de Coriandre (*Coriandrum sativum* L.). Remarquer les côtes ondulées en alternance avec les côtes en courbes régulières. Grossissement : 5 fois environ.

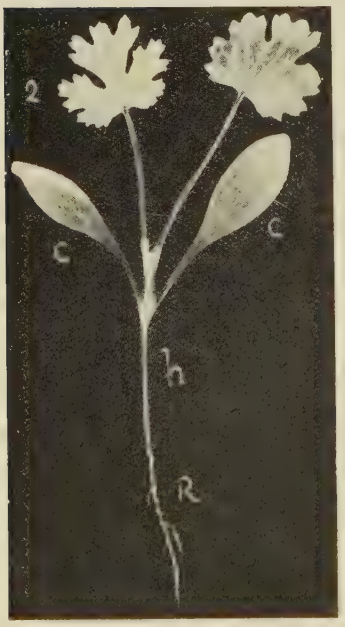


Figure 26. — Jeune plante de Coriandre. Grandeur naturelle; lettres et chiffres habituels.

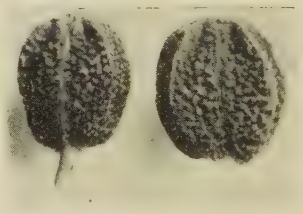


Figure 27. — Semences de *Buplevrum protractum* Link. et Hoffm. Grossissement : 4,5 fois environ.

de la première se détachant, à peu près au niveau du point où le limbe s'atténue, deux nervures s'étendant jusqu'au sommet de ce dernier. La première feuille rappelle déjà, sans vraie transition, l'aspect des feuilles de la base de la plante adulte (fig. 26).

Buplèvre à ombelles réduites (*Buplevrum protractum* Link et Hoffm.). — Le fruit, de couleur noire ou d'un brun très foncé est à côtes saillantes entre lesquelles s'étendent des intervalles larges, couverts de tubercules (fig. 27). Longueur de la semence: 3 millimètres environ.

Distribution géographique : moissons des sols calcaires dans le Centre, l'Ouest et le Midi. Hors de France : Europe méridionale, Asie occidentale, Afrique du Nord.

FIGURE 28. — Jeunes plantes de *Buplevrum protractum;* grandeur naturelle; lettres et chiffres habituels

Les jeunes plantes ont une allure très particulière; au sommet d'un axe hypocotylé bien développé, elles présentent deux cotylédons filiformes, longs d'environ 2 et même 3 centimètres. Quant aux premières feuilles, elles ont un limbe ovale terminé en ogive et atténué en pétiole (fig. 28). Elles diffèrent donc totalement des feuilles de la plante adulte.

KRUBERA (*Krubera leptophylla* D. C.; *Capnophyllum peregrinum* BROT.). — Ici, comme dans la Coriandre, les deux akènes qui forment le fruit complet restent généralement soudés. Chaque akène, de couleur grise ou brune, de forme elliptique, présente sur sa face externe cinq fortes côtes, munies de plis ou de diverticules transversaux. Dimension : 6-7 millimètres de long sur 3 à 4 millimètres de large (fig. 29).

Distribution géographique : régions méditerranéennes, Orient, Afrique du Nord.

FIGURE 29. — Semences de *Krubera leptophylla* D. C. Grossissement : 5 fois environ.

BUNIUM (*Bunium incrassatum* BATT. et TRAB.). — Les fruits de cette Ombellifère offrent une structure qui n'est pas communément réalisée et qui, à elle seule, permet de reconnaître les fruits du *Bunium incrassatum.* Voici le point sur lequel l'attention devra se

porter : le pédicelle du fruit, au lieu d'être, comme à l'ordinaire, étroit et plus ou moins filiforme, est très épais ; de plus, les deux akènes ne sont pas contigus, mais séparés par un large carpophore qui les éloigne l'un de l'autre. Le fruit complet est cylindrique et les akènes sont à côtes carénées (fig. 30).

FIGURE 30. — Semences de *Bunium incrassatum* Batt. et Trab. Remarquer l'épaisseur du carpophore. Grossissement : 5 fois environ.

L'aire géographique de cette Ombellifère comprend en France l'Aude et l'Hérault et, en dehors de France : l'Espagne et l'Afrique du Nord.

Les jeunes plantes sont tout à fait spéciales ; à la germination, on voit sortir du sol une feuille très longue et très étroite, à une seule nervure : c'est le cotylédon. La plante, en effet, ne possède qu'un seul de ces organes. Dans la terre, sur la racine, à une certaine profondeur, se forme un renflement ; c'est un bulbe en voie de développement qui, plus tard, portera la première tige aérienne, née d'un bourgeon situé près du sommet de ce bulbe (fig. 31).

FIGURE 31. — Jeunes plantes de *Bunium incrassatum*, grandeur naturelle ; lettres et chiffres habituels.

BIFORA (*Bifora dicocca* HOFFM., *Bifora testiculata* D. C.). — Cette plante a des akènes très faciles à reconnaître. Chacun d'eux correspond aux trois quarts d'une sphère et vient se mettre en contact avec son symétrique par une surface plane débordant du côté supérieur. Cette surface de contact n'est pas continue ; elle a l'aspect d'un écusson perforé d'une cavité à demi ou entièremnt divisée par une lame verticale. La surface entière du fruit, de couleur paille ou d'un brun clair, est fortement rugueuse, ce qui, entre autres caractères, différencie cette espèce du *Bifora radians* BAB., où les akènes présentent cinq lignes courbes lisses interrompant les faibles rugosités de la surface (fig. 32 et 33). Tous deux se rencontrent dans les moissons du Midi ; leur aire de végétation

s'étend à l'Europe méridionale, l'Asie occidentale, l'Afrique du Nord. Le premier peut remonter dans l'ouest de la France, mais reste au sud de la Loire ; le second est cantonné

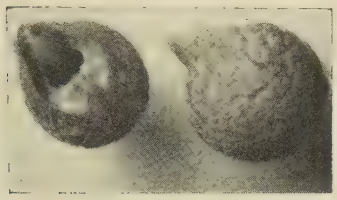


FIGURE 32. — Akènes de *Bifora testiculata* D. C. Grossissement : 4 à 5 fois environ.

FIGURE 33. — Akènes de *Bifora radians* Bab. Grossissement : 4 à 5 fois environ.

dans la Haute-Garonne, l'Aude, l'Hérault et le Vaucluse. Il figure également dans les éléments caractéristiques des pays danubiens.

Les jeunes plantes dans ces deux espèces sont à peu près semblables et sont caractérisées par deux cotylédons étroits et relativement très allongés, auxquels succède une première feuille à limbe déjà très divisé sans qu'il y ait de formes intermédiaires (fig. 34 et 34 *bis*). A noter cependant que les segments du limbe sont assez larges et n'ont pas l'aspect linéaire de ceux des feuilles adultes surtout en ce qui concerne le Bifora radians.

FIGURE 34. — Jeunes plantes de *Bifora testiculata*. Grandeur naturelle, lettres et chiffres habituels.

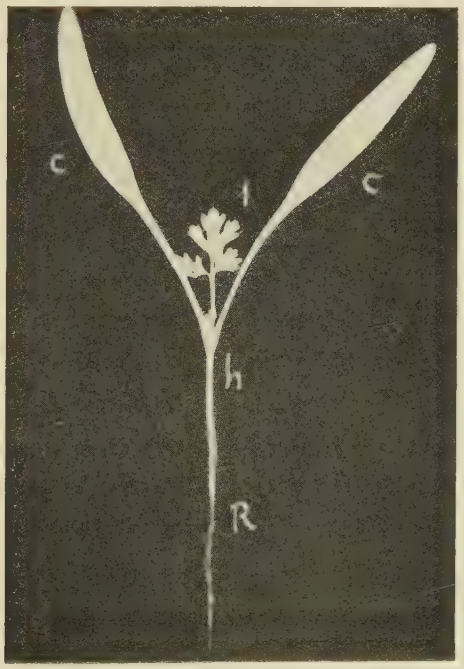


FIGURE 34 *bis*. — Jeunes plantes de *Bifora radians*. Grandeur naturelle, lettres et chiffres habituels.

Turgenia (*Turgenia latifolia* Hoffm.). — Cette plante possède des akènes qui, par leur aspect, rappellent ceux du *Caucalis daucoïdes* L. Si les fruits étaient, à l'état complet, la

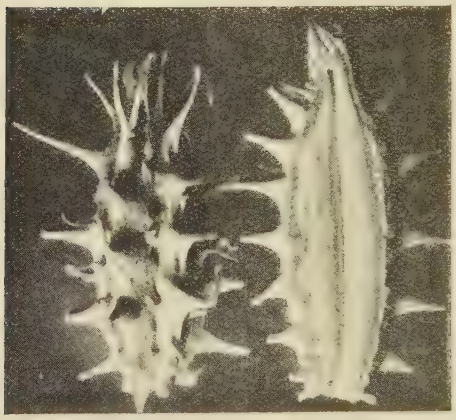


Figure 35. — Akène de *Caucalis daucoides* L. A gauche face externe, à droite face commissurale. Akènes entiers. Grossissement : 2,5 fois environ.

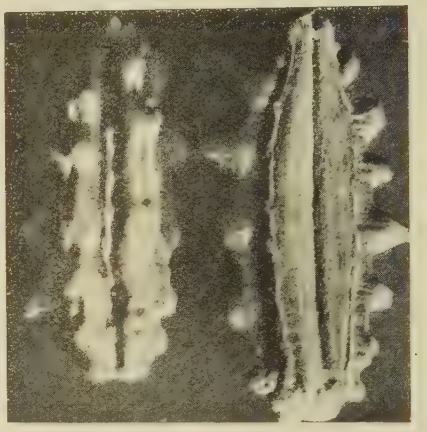


Figure 36. — Akènes de *Caucalis daucoides* L. tels qu'ils se présentent dans les blés ayant été battus. Grossissement : 2,5 fois environ.

disposition des aiguillons de la surface externe bombée, différant quelque peu de celle qu'ils affectent dans le Caucalis, on pourrait trouver là un premier moyen de séparer les fruits de ces deux espèces. Mais la plupart du temps, dans les blés ayant été battus, ces aiguillons sont brisés. Sans tenir compte de ces organes toujours incomplets, on séparera facilement les semences de ces deux espèces par l'aspect de la face commissurale des akènes qui, dans le Caucalis, est assez large, plane ou un peu creusée et munie d'un sillon et d'une rainure dans son plan de symétrie (fig. 35 et 36), alors que dans le Turgenia, la commissure étroite, linéaire, est bordée de deux côtes s'écartant à la base de l'akène pour limiter une dépression circulaire (fig. 37).

Figure 37. — Face commissurale de *Turgenia latifolia* Hoffm. Grossissement : 2,5 à 3 fois environ.

La répartition géographique de cette espèce est assez étendue, mais les régions où elle est rare ou assez rare ne sauraient entrer en ligne de compte dans le cas envisagé ici. Généralement, on rencontre les akènes de cette plante dans les céréales de l'Afrique du Nord, des pays danubiens, de Perse, etc.

FAMILLE DES DIPSACÉES.

Une seule plante importante dans cette famille : le Céphalaire de Syrie (*Cephalaria Syriaca* Schrad.). — Les semences sont des akènes allongés, sub-tétragones, de teinte jaune grisâtre ou jaune verdâtre et d'une grosseur analogue à celle des grains de blé. Ces akènes sont parcourus, suivant leur longueur, par huit stries linéaires. L'extrémité supérieure présente huit arêtes : quatre grandes en forme de cil ou d'alène, séparées deux à deux par d'autres plus petites ayant l'aspect de dents. Du centre de cette couronne d'arêtes s'élève une légère saillie qui, dans la semence complète supporte le calice en forme de coupe dentée-ciliée, organe qui a toujours disparu dans les semences extraites des blés ayant été battus (fig. 38).

Figure 38. — Akènes de *Cephalaria Syriaca* Schrad. tels qu'ils se présentent dans les blés ayant été battus. Grossissement : 9 fois environ.

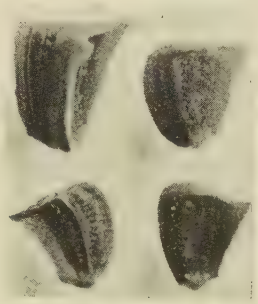


Figure 39. — Akènes de *Chrysanthemum coronarium* L. Grossissement : 4,5 à 5 fois environ.

Le Céphalaire de Syrie est répandu dans le sud de l'Espagne, le midi de la France où on le signale rarement dans les moissons. Autres régions : Afrique du Nord, Orient; existe souvent en quantités notables dans les blés d'Égypte, de Syrie et de Perse.

FAMILLE DES COMPOSÉES.

Il n'y a guère ici que deux plantes à signaler : le Chrysanthème des Couronnes (*Chrysanthemum coronarium* L.) et le Géropogon (*Geropogon glaber* L.). Les akènes du premier, en forme de tronc de pyramide, sont de teinte brune ou jaune; leurs faces latérales sont munies de côtes fortes, enfin une saillie située à peu près dans le plan de symétrie de la semence se présente sous la forme d'une aile, très fortement en relief, dessinant ainsi une sorte de bréchet (fig. 39).

L'aire géographique de ce Chrysanthème est assez vaste et comprend tout le littoral méditerranéen.

Les jeunes plantes présentent des cotylédons ovales assez courts à peu près sans pétiole; les premières feuilles sont profondément divisées en lobes aigus, eux-mêmes divisés dans les feuilles suivantes (fig. 40).

Quant au Géropogon, il se reconnaît à ses grands akènes striés distinctement ou non, très étroits et insensiblement atténués en un long bec linéaire, hispide, portant une aigrette. Bien entendu, les soies de l'aigrette terminale et parfois la totalité ou au moins la plus grande partie du bec ont disparu dans les échantillons provenant de blés ayant été battus; il en est de même de l'aspect hispide que ces fruits présentent à l'état intact, puisque c'est surtout sur le bec qu'il se manifeste (fig. 41).

FIGURE 40. — Jeune plante de *Chrysanthemum coronarium* L. Grandeur naturelle; lettres et chiffres habituels. Cotylédons peu visibles sur la photographie.

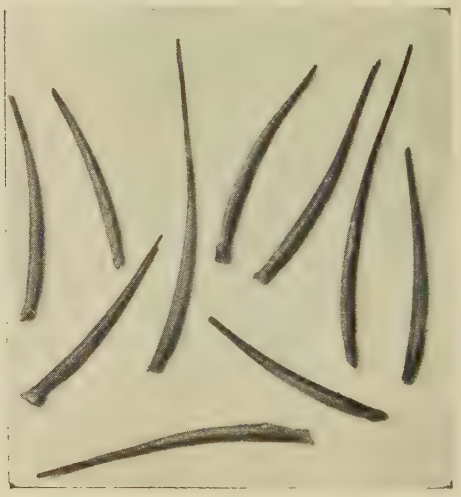


FIGURE 41. — Akènes de *Geropogon glaber* L. tels qu'on les rencontre dans les déchets de blé; légèrement grossis.

Dans les capitules entiers, tels que ceux que j'ai pu récolter sur des pieds issus d'akènes retirés de blés de l'Afrique du Nord, capitules portés par des pédoncules creux contractés sous eux, on constate normalement l'existence de huit longues bractées, souvent étalées en étoile, dépassant beaucoup les fleurs, mais non les akènes de la circonférence. Ceux-ci, superposés aux bractées qu'ils égalent ou dépassent, se terminent par cinq soies simples : trois longues et deux plus courtes (il y a d'ailleurs quelques variations), alors que les akènes du centre portent une longue aigrette formée de soies plumeuses et enchevétrées sur les ramifications; les capitules sont souvent, non à huit, mais à sept, six, cinq bractées (fig. 42 et 43).

Les jeunes plantes sont surtout caractérisées par leurs grands cotylédons filiformes, pouvant atteindre 17 centimètres de long pour 1 à 1 millim. 5 de large; légèrement arrondis sur la face dorsale, ils sont un peu creusés en gouttière sur la face ventrale.

L'aire géographique de cette plante rappelle celle de l'espèce précédente et peut se

rencontrer, mais rarement, dans les Alpes-Maritimes, le Var, les Bouches-du-Rhône, l'Hérault, puis hors de France, en Europe et Asie méditerranéennes, Transcaucasie, Mésopotamie, Afrique du Nord.

FIGURE 42. — Capitule fructifié de Geropogon; 1,1, fruits de la périphérie; 2,2, fruits du centre avec soies plumeuses à barbes enchevêtrées; *b*, *b*, bractées, quatre d'entre elles sont tombées pendant l'exécution de la photographie. L'ensemble légèrement réduit.

FIGURE 43. — Capitule fructifié de Geropogon, vu en projection horizontale. Légèrement réduit; même légende que figure 42.

Le Géropogon est parfois d'une abondance extrême dans certains échantillons de blés de cette dernière région.

FAMILLE DES AMBROSACIÉES.

Une seule espèce retiendra notre attention : l'*Ambrosia trifida* L. Les semences sont des akènes en forme d'urne surmontée d'un appendice conique dont la base est entourée de 5 à 8 dents ou épines obtuses, plus ou moins marquées. Longueur : 6 à 8 millimètres (fig. 44).

On peut rapprocher des semences précédentes celles de l'*Ambrosia artemisiifolia* L., de taille plus petite, ne dépassant pas 3 millim. 5 de long (fig. 45).

Ces deux plantes sont indigènes dans l'Amérique du Nord et se rencontrent en particulier au Canada, la première très abondante dans les céréales de certains districts des Provinces des Prairies, la seconde, moins importante, ici, est surtout une impureté du trèfle rouge (*Trifolium pratense*) de provenance américaine.

L'*Ambrosia trifida* ne se rencontre pas en France ; il n'en va pas de même pour l'*A. artemisiifolia,* qui fut observée en Allemagne en 1863, en France vers 1875 et s'est étendue à nombre de régions.

Les jeunes plantes de l'*Ambrosia trifida* (fig. 46) possèdent un axe hypocotylé assez fort, de couleur lie de vin, portant deux cotylédons à limbe large et assez brusquement atténué en pétiole, le tout étant glabre. Les deux premières feuilles portent à l'extrémité d'un pétiole velu extérieurement et relativement long, un limbe ovale, denté et velu sur les bords ; des poils nombreux couvrent la face de ce limbe, mais sont particulièrement abondants sur les nervures de la face inférieure. Ces feuilles diffèrent donc assez nettement de celles de la plante adulte qui d'ailleurs peuvent être de formes variables : dentées, trilobées, etc.

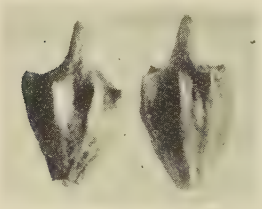
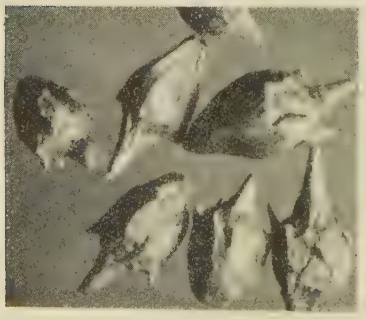


FIGURE 44. — Akènes d'*Ambrosia trifida* L. Grossissement : 3 fois environ.

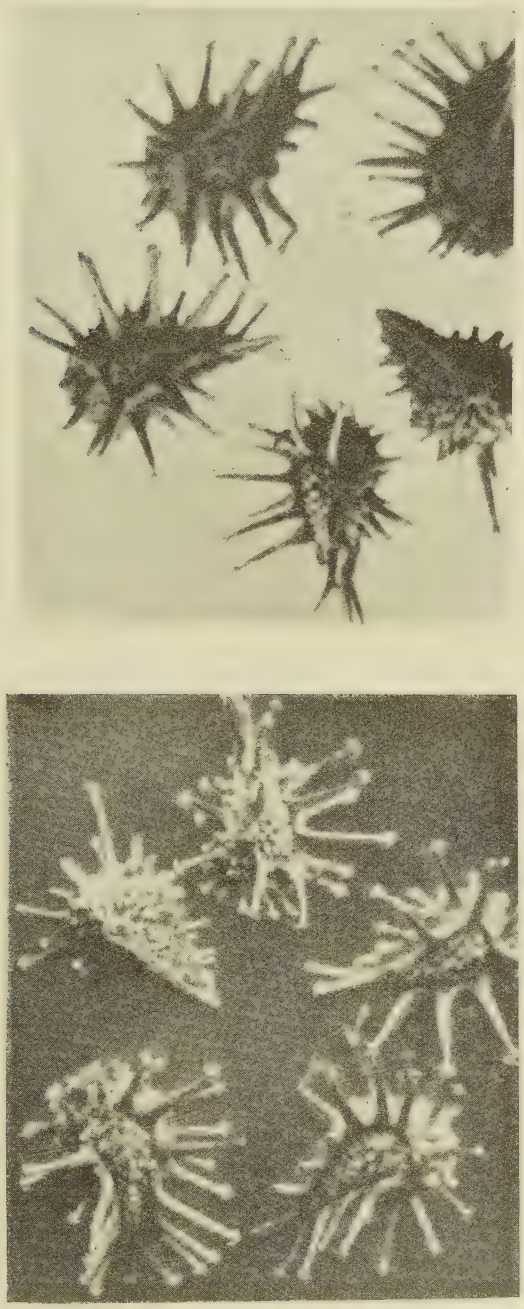


IGURE 45. — Akènes d'*Ambrosia artemisiifolia* L. Grossissement : 5 à 6 fois environ.

FIGURE 46. — Jeune plante d'Ambrosia trifida. Grandeur naturelle. Lettres et chiffres habituels.

FAMILLE DES BORRAGINÉES.

Dans cette famille, je citerai d'abord l'Echinosperme Bardanette (*Echinospermum Lappula* Lehm.) aux fruits de teinte foncée, d'environ 2 millim. 5 à 3 millimètres de long



Figures 47 et 47 *bis*. — Semences d'Echinosperme Bardanette (*Echinospermum Lappula* Lehm. Grossissement : 10 fois environ.

plus ou moins pyramidaux et dont la face externe est une plage granuleuse, bordée, sur les angles, de deux rangs d'aiguillons terminés par une étoile de trois ou quatre fins crochets (fig. 47 et 47 *bis*).

Figure 48. — Jeunes plantes d'Echinosperme Bardanette. Grandeur naturelle.

Cette plante a une aire géographique étendue qui rappelle celle du Vélar d'Orient Joints aux semences de cette plante et à celles de la Neslie, les akènes de la Bardanette peuvent servir à caractériser les blés canadiens.

Les jeunes plantes (fig. 48) présentent un axe hypocotylé très court, au-dessus duquel s'étalent deux cotylédons ovales, courtement pétiolés et velus sur les bords; les deux premières feuilles sont à limbe ovale, acuminé, atténué à la base, fortement velu sur les deux faces et à nervure principale très marquée.

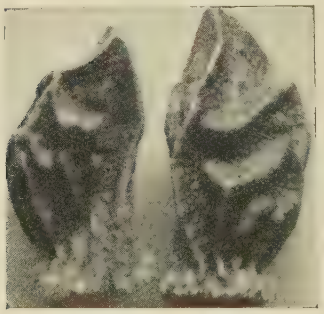


Figure 49. — Deux akènes de Buglosse d'Italie (*Anchusa italica* Retz). Grossissement : 5 à 6 fois environ

Vient ensuite la Buglosse d'Italie (*Anchusa italica* Retz.) dont les akènes rappellent par leur forme et leurs dimensions ceux de la Bourrache; mais leurs faces sont irrégulièrement plissées-tuberculeuses. Ces semences en forme de pyramide à base étroite sont grises et ont environ 7 millimètres de hauteur (fig. 49). La Buglosse d'Italie est inégalement répandue en France, mais existe surtout dans la région méditerranéenne, puis se rencontre dans le sud, le centre et l'ouest de l'Europe, l'Afrique du Nord et l'ouest de l'Asie.

Famille des Salsolacées.

Je rappelle seulement pour mémoire les semences de Betterave et celles des Chénopodes de la famille des Salsolacées. Les premières se rencontrent parfois dans les blés de l'Afrique du Nord, les secondes décrites en détail dans la première partie de ce travail se remarquent à peu près partout, mais fréquemment dans les blés canadiens.

Il est bon, cependant, de dire quelques mots au sujet des betteraves qu'on rapporte ici aux deux espèces : *Beta Bourgaei* Coss. = *Beta macrocarpa* Guss. et *Beta vulgaris* L. Ce qu'on appelle souvent, à tort, graines de betterave, ne consiste pas seulement en graines, mais en fruits contenant chacun une graine, fruits groupés par 2, 3, 4, en petits amas

Figure 50. — Aspect de glomérules de Betterave. Grossissement : 4 à 5 fois environ.

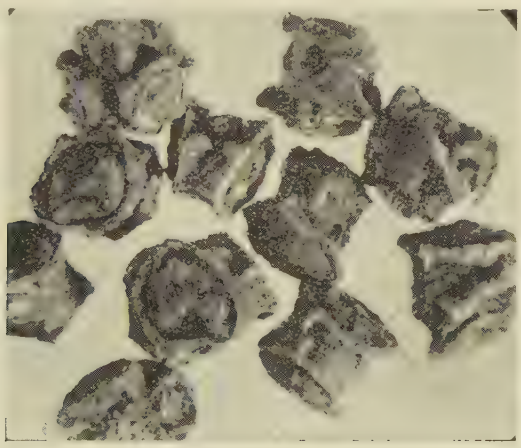


Figure 51. — Aspect de glomérules de Betterave où le perianthe liégeux a disparu. Même grossissement que figure 51.

nommés glomérules, où le périanthe de chaque fleur s'est épaissi et a pris la consistance et l'aspect d'un liège, plus ou moins poreux (fig. 50). Dans les blés ayant été battus, ce liège a presque, ou même totalement disparu, et ce qu'on trouve, sont les fruits, groupés mais complètement mis à nu et dont le tégument externe très dur est, non de couleur liège, mais de teinte foncée, allant presque jusqu'au noir (fig. 51).

FAMILLE DES POLYGONÉES.

Une seule plante importante à considérer : l'*Emex spinosa* Campd. Les semences sont constituées par le fruit enveloppé dans le calice accru et durci. Chacune se présente alors

Figure 52. — Akènes d'*Emex spinosa* Campd. Grossissement : 5 à 6 fois environ.

Figure 53. — Jeune plante d'Emex spinosa. Grandeur naturelle, lettres et chiffres habituels.

comme un prisme de section grossièrement triangulaire avec six côtes dont trois se prolongent vers le haut et se terminent individuellement en épine dure et aiguë. Les intervalles compris entre chaque côte sont creusés de trois alvéoles superposés. La partie

inférieure du fruit présente elle-même six pointes, moins longues que les trois dont il vient d'être question. Sur ces six pointes, trois sont un peu plus développées que les autres, elles correspondent aux côtes et s'allongent en aiguillon à la partie supérieure ainsi qu'il a été dit plus haut. L'ensemble de couleur rougeâtre ou d'un rouge brun foncé atteint de 5 à 6 millimètres de long (fig. 52).

La plante se répartit dans les régions sud-méditerranéennes; les blés de l'Afrique du Nord contiennent assez souvent les fruits de cette espèce.

Les jeunes plantes présentent au sommet de l'axe hypocotylé deux cotylédons linéaires pouvant atteindre 6 à 7 centimètres, pour une largeur de 2 millim. 5 environ. Les premières feuilles sont longuement pétiolées et le limbe rappelle celui de certaines Renouées (fig. 53).

FAMILLE DES LILIACÉES.

Une seule espèce à citer ici : l'Ornithogale de Narbonne (*Ornithogalum narbonense* L.) dont les graines noires, rugueuses, irrégulièrement anguleuses (fig. 54), se trouvent parfois très abondamment dans les blés de l'Afrique du Nord.

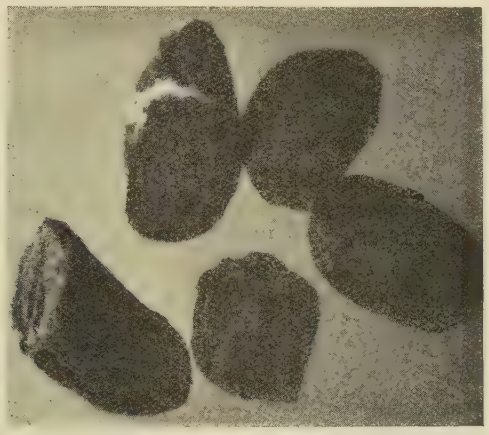


FIGURE 54. — Graines d'Ornithogale de Narbonne (*Ornithogalum narbonense* L.). Grossissement : 8 à 10 fois environ.

Cette plante se rencontre dans les régions méditerranéennes de l'Europe et de l'Asie, ainsi que, mais beaucoup plus rarement, dans le Dauphiné, le sud de la Drôme et l'Ardèche. Très rare également dans le Roussillon.

FAMILLE DES IRIDÉES.

Une seule plante à considérer ici : le Glaïeul des Moissons (*Gladiolus segetum* GAWL.) dont les graines d'un rouge-carmin foncé, de consistance un peu molle et de section homogène, se trouvent çà et là dans les blés en provenance de l'Afrique du Nord. Son aire géographique est d'ailleurs assez étendue, comprenant les moissons et les lieux cultivés de tout le Midi; il peut remonter à l'est du Massif Central jusque dans le Rhône et dans l'Ouest jusqu'en Vendée. D'autre part, son aire s'étend à toutes les régions méditerranéennes.

FAMILLE DES GRAMINÉES.

Un seul genre sera étudié ici : le genre *Phalaris*, avec deux espèces principales : le Phalaris à épis courts (*Phalaris brachystachys* Link.) et le Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa* L.).

La structure des fruits dans le genre Phalaris est assez compliquée, aussi, avant de passer à la description de ceux des deux espèces envisagées, nous allons examiner un type que chacun peut se procurer facilement : l'Alpiste (*Phalaris canariensis* L.). En examinant avec attention une panicule d'Alpiste, on voit qu'elle est constituée par des épillets où chacun comprend :

1° Deux grandes écailles : les glumes presque ovales, terminées en pointe brève, avec la carène relevée dans sa moitié supérieure d'une aile large à bord entier ou denticulé; ces glumes sont en outre marquées d'une bande verte (fig. 55);

2° A l'abri de ces glumes se trouve le caryopse enveloppé dans ses deux glumelles velues (pubescence qui s'en va facilement); l'ensemble comprimé de côté, d'un jaune clair luisant, constitue la semence du commerce;

3° Enfin, à la base de cette semence, se trouvent deux petites écailles blanchâtres qui atteignent la moitié de la longueur des glumelles sur lesquelles elles s'appliquent.

Si cet ensemble résistait au battage, et surtout si les deux glumes si caractéristiques étaient conservées, la détermination de chaque espèce de Phalaris serait très facile; malheureusement, le plus souvent il n'en va pas ainsi et la semence se réduit à ses glumelles enveloppant le caryopse.

Figure 55. — Epillet d'Alpiste (*Phalaris canariensis* L.). Grossissement : 5 fois environ.

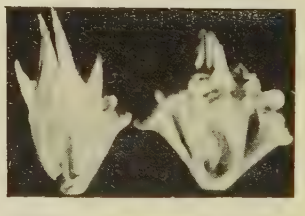


Figure 56. — Fragment d'inflorescence de Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa* L.), avec épillet normal à gauche et épillet à fleurs avortées à droite. Grossissement : 4 fois environ.

Passons maintenant aux deux espèces citées plus haut et examinons leurs épillets.

1° Phalaris à épis courts (*Phalaris brachystachys* Link.) : glumes presque ovales, pointues au sommet, à carène relevée d'une aile plus large que dans l'Alpiste et denticulée dans sa moitié supérieure; glumelles enveloppant le caryopse, velues; quant aux deux petites écailles, elles sont environ six fois plus courtes que les glumelles.

Aire géographique : Midi, des Basses-Pyrénées aux Alpes-Maritimes, régions méditerranéennes.

2° Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa* L.) : épillets en faisceaux groupant chacun cinq à sept d'entre eux dont beaucoup sont déformés dans la partie inférieure de la panicule (fig. 56). Glumes lancéolées prolongées en pointe, carène relevée dans sa moitié supérieure d'une aile terminée également en pointe (fig. 57). Glumelles brillantes et blanches (aspect de nacre ou de porcelaine); les deux petites écailles sont excessivement réduites, étant dix à douze fois plus courtes que les glumelles.

Aire géographique : champs cultivés et prairies du Midi, régions méditerranéennes.

Les céréales de l'Afrique du Nord renferment fréquemment des fruits de Phalaris qui parfois peuvent être accompagnés de glumes.

Très souvent on rencontre dans les déchets de céréales des fragments de l'inflorescence contenant un fruit accompagné de ses glumes enveloppé de fleurs avortées, réduites à des sortes de petites têtes sphériques terminant une branche du pédoncule très ramifié de l'épillet (fig. 56 à droite).

D'autres formes peuvent encore exister (fig. 58).

Je citerai enfin, pour clore cette seconde partie, le genre Sétaire (*Setaria*) qui comprend quelques espèces : Sétaire glauque (*Setaria glauca* P. B.), Sétaire verte (*Setaria viridis* P. B.), Sétaire verticillée (*Setaria verticillata* P. B.); auxquelles on peut ajouter le Millet des Oiseaux ou Sétaire d'Italie (*Setaria italica* P. B.).

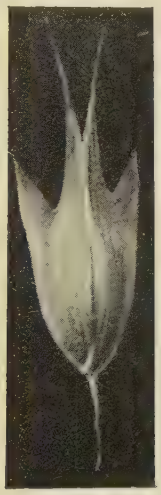


FIGURE 57. — Epillet fertile isolé de Phalaris paradoxal. Grossissement : 6 à 7 fois environ.

FIGURE 58. — Autre type d'épillet de Phalaris paradoxal. Grossissement : 8 à 9 fois environ.

Toutes ces espèces sont caractérisées par des épillets courts, plans-convexes, contenant une seule fleur fertile, accompagnée à la base d'une fleur stérile rudimentaire. L'épillet est enveloppé de deux glumes inégales, concaves et membraneuses; la glume inférieure est petite, embrassante, trinerviée, alors que la glume supérieure, égalant environ la fleur fertile, porte 5 à 7 nervures. C'est surtout l'ensemble du caryopse et des glumelles de la fleur fertile qui se remarque le plus aisément; ces glumelles fortement emboîtées sont coriaces, ponctuées ou ridées transversalement dans la Sétaire glauque, ponctuées

dans les deux autres et lisses dans la Sétaire d'Italie (fig. 59). Enfin, chaque épillet est muni à sa base d'un involucre unilatéral formé de soies raides, scabres, le tout constituant une panicule plus ou moins allongée (panicule spiciforme) [fig. 60 et 61]. Dans la Sétaire glauque et la Sétaire verte, ces soies sont nombreuses pour chaque épillet, alors que dans la Sétaire verticillée, il n'y en a que deux, et de une à trois dans la Sétaire d'Italie.

Figure 59. — Semences de Sétaire glauque (*Setaria glauca* P. B.) enveloppées de leurs glumes inégales, laissant apercevoir la glumelle inférieure ridée transversalement. Grossissement: 8 fois environ.

Si cet ensemble était toujours présent, la séparation de ces espèces serait facile; nous aurions en effet :

1. Involucre formé de soies nombreuses : 2;
Involucre formé de 1 à 3 soies seulement : 3.

2. Glumelles fertiles ridées en travers : Sétaire glauque (*Setaria glauca* P. B.);
Glumelles fertiles finement ponctuées : Sétaire verte (*Setaria viridis* P. B.).

3. Glumelles fertiles finement ponctuées; involucre à 2 soies seulement : Sétaire verticillée (*Setaria verticillata* P. B.);
Glumelles fertiles lisses, involucre formé de 1 à 3 soies : Millet des oiseaux, Sétaire d'Italie (*Setaria italica* P. B.).

On pourrait également tenir compte des denticules que portent les soies et qui sont dressées dans les Sétaires glauque, verte et d'Italie, tandis qu'elles sont réfléchies dans la Sétaire verticillée.

Malheureusement, l'involucre manque totalement dans les semences des Sétaires ren-

Figure 60. — Fragment d'inflorescence de Sétaire glauque. Grossissement : 5 à 6 fois environ.

contrées dans des grains ayant été battus et il devient alors difficile d'effectuer une séparation sûre entre la Sétaire verte et la Sétaire verticillée.

Distribution géographique : si l'on met à part la Sétaire d'Italie, souvent cultivée et originaire de l'Inde, les trois autres espèces ont à peu près la même distribution géographique qui est très vaste. Leurs semences ne pourraient donc pas servir à définir nettement une provenance, d'autant plus qu'elles n'apparaissent qu'accidentellement dans les échantillons de céréales. Cependant, comme j'en ai parfois observé la présence, j'ai décrit les principales espèces afin qu'on ne soit pas embarrassé si, par hasard, on rencontrait ce type de semences.

Aux semences précédentes, j'ajouterai pour mémoire celles des Avoines barbue et stérile (*Avena barbata* Brot. et Avena *sterilis* L.), car la présence de ces plantes, dans les moissons, est, au moins pour la première, assez peu fréquente. La séparation de ces deux espèces et leur différenciation d'avec la Folle Avoine, relativement facile à

Figure 61. — Fragment d'inflorescence de Sétaire verticillée (*Setaria verticillata* P. B.). Grossissement : 6 à 7 fois environ.

Figure 62. — Aspects comparés d'épillets d'avoine stérile (*Avena sterilis* L.) à gauche et d'Avoine barbue (*Avena barbata* Brot) à droite. Le tout à peu près grandeur naturelle.

l'état intact (fig. 62), le deviennent beaucoup moins lorsque les éléments caractéristiques: glumes, dents ou soies de la glumelle inférieure, arête, ont disparu, comme c'est le cas dans les céréales ayant été battues.

Cependant, il existe chez les deux espèces en question, des caractères qui peuvent, en l'absence d'autres éléments, donner des indications utiles pour les séparer. On devra, en premier lieu, considérer la taille, pouvant atteindre jusqu'à 2 centim. 5 de long dans l'Avoine stérile, alors qu'elle ne dépasse guère 1 centim. 5 dans l'Avoine barbue; en second lieu, la teinte des poils qui s'étendent de la base jusqu'au milieu de la glumelle inférieure, peut être envisagée car, soyeux et blanchâtres dans l'Avoine barbue, ils sont fauves ou bruns dans l'Avoine stérile. A noter d'ailleurs que, dans cette dernière, seules les deux fleurs inférieures sont ainsi velues, sur les 2 à 4 que peut contenir un épillet, alors qu'elles le sont toutes (2 à 3 par épillet) dans l'Avoine barbue. Enfin, une dernière remarque utile peut être fournie par le mode d'attache des fleurs sur l'axe de l'épillet : les fleurs, toutes articulées, se séparent facilement dans l'Avoine barbue, tandis que, seule, la fleur inférieure possède ce mode d'attache dans l'Avoine stérile; il en résulte que les fleurs se détachent ensemble, restent réunies et ne peuvent se séparer que par rupture de l'axe de l'épillet.

La répartition géographique de ces Avoines est caractérisée surtout par leur fréquence dans nos contrées méridionales et, d'une manière générale, dans toute la région méditerranéenne.

BIBLIOGRAPHIE.

1896-1899. T. Husnot. — Graminées.

1906. H. Coste. — Flore de France, de Corse et des contrées limitrophes.

1912-1937. Gaston Bonnier. — Flore complète de France, Suisse et Belgique.

1925. Louis François. — La détermination de la provenance des semences.

1930. Louis François. — Provenance des semences. — Répartition du *Bunias Erucago* et *Myagrum perfoliatum*.

1931. Louis François. — Limites géographiques des régions méridionales françaises.

1931. Louis François. — Trois questions de géographie botanique.

1935. A. S. Hitchcock. — Manual of the grasses of the United States.

Voir également la bibliographie dans la première partie de ce travail.

LES SEMENCES DES PLANTES COMMENSALES

DES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES

ET DES GRAMINÉES DE PRAIRIES.

Les plantes commensales des Légumineuses fourragères et des Graminées sont légion et, si je devais les citer toutes, la flore à peu près entière y passerait. Je vais donc parler seulement des espèces dont les semences se rencontrent le plus fréquemment parmi celles des plantes cultivées, puis viendront ensuite, dans une seconde partie, les semences dont le rôle est primordial dans la détermination des provenances.

L'ordre suivi sera celui qui a été adopté dans l'étude des plantes messicoles où, d'ailleurs, un certain nombre d'espèces ont déjà été étudiées; on voudra donc bien, pour ces types de semences, se reporter à mes travaux antérieurs.

PREMIÈRE PARTIE.

Espèces dont les semences sont le plus souvent rencontrées en mélange avec celles des plantes cultivées.

Renonculacées.

Trois espèces seules sont à citer : Renoncule âcre (*Ranunculus acris* L.), Renoncule rampante (*Ranunculus repens* L.) et Ancolie commune (*Aquilegia vulgaris* L.).

Les deux Renoncules ont les fruits caractéristiques de ce genre, mais ne possèdent pas les aiguillons de ceux de la Renoncule des champs. Les akènes glabres, à peu près de même taille, plus petits que ceux de l'espèce précédente, diffèrent entre eux par le bec, un peu courbé, qui les surmonte : très court dans la Renoncule âcre, il est plus développé dans la Renoncule rampante, pouvant atteindre parfois le tiers de la longueur du corps de l'akène (fig. 1).

Quant à l'Ancolie, ses semences sont des graines noires, luisantes, présentant deux petites dents à l'extrémité la plus étroite; ces graines sont issues de 5 follicules libres ou à peine soudés à la base (fig. 2).

Figure 1. — Aspect comparé d'akènes de Renoncule âcre (*Ranunculus acris* L.) 1. et de Renoncule rampante (*Ranunculus repens* L.) 2. Grossissement : 6 à 7 fois.

Figure 2. — Graines d'Ancolie (*Aquilegia vulgaris* L.), grossies : 8 à 9 fois.

Résédacées.

Trois espèces sont à considérer : Réséda jaune (*Reseda lutea* L.), Réséda jaunâtre ou Gaude (*Reseda luteola* L.) et Réséda Raiponce (*Reseda Phyteuma* L.).

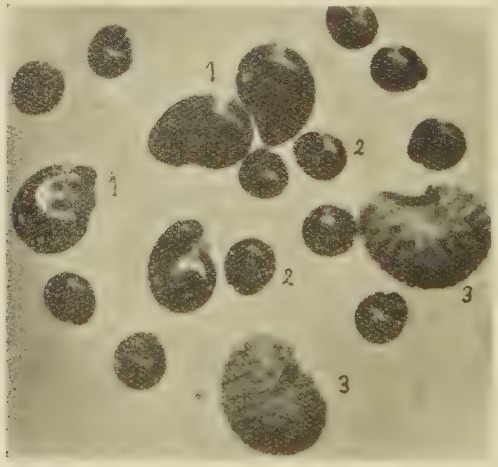


Figure 3. — Mélange de graines de Réséda jaune (*Reseda lutea* L.) 1, de Gaude (*Reseda luteola* L.) 2 et de Réséda Raiponce (*Reseda Phyteuma* L.) 3. Grossissement : 8 à 9 fois.

Dans cette famille, les semences sont des graines issues d'une capsule allongée s'ouvrant au sommet; de plus, l'embryon étant courbé, ces graines sont, en conséquence, plus ou moins réniformes, avec une dépression hilaire très marquée.

Voici quels sont les caractères particuliers des semences des trois espèces que nous étudions : tout d'abord, on peut les classer en deux groupes :

1° Graines lisses, luisantes, de teinte très foncée;

2° Graines couvertes de plis transversaux rugueux, de teinte claire et mate, allant du blanc jaunâtre au gris brun.

Dans le premier groupe nous trouvons d'abord des graines réniformes dont la longueur dépasse 1 millimètre et qui, mures, sont d'un brun noir très luisant : ce sont les graines du Réséda jaune (fig. 3). Puis viennent des graines presque globuleuses, de teinte brune moins foncée que celles des précédentes et dont la longueur n'atteint pas 1 millimètre : ce sont les graines du Réséda jaunâtre, vulgairement Gaude (fig. 3).

Enfin, dans le second groupe, nous trouvons des graines atteignant 2 millimètres et qui appartiennent au Réséda Raiponce (fig. 3).

Les graines du Réséda odorant (*Reseda odorata* L.) sont analogues mais plus petites.

Caryophyllées.

Nous avons ici à nous occuper de deux espèces principales : le Lychnis dioïque, vulgairement Compagnon blanc (*Melandryum pratense* Roehl.) et le Silène enflé (*Silene inflata* Sm.) au calice renflé en outre, telle la panse du dieu Silène.

Les graines de ces deux plantes, issues de capsules s'ouvrant par 10 dents (*Melandryum*) ou par 6 dents (*Silene*) sont très analogues à peu près de même taille, plus ou moins réniformes, couvertes de tubercules disposés en lignes concentriques. Elles ne diffèrent guère que par la teinte plus claire de celles du Compagnon blanc, par leur région dorsale plus arrondie, plus large que dans le Silène où elle a tendance à former une portion cylindrique (fig. 4).

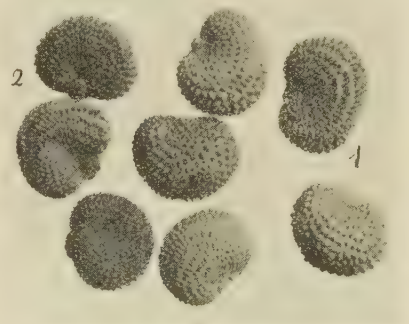


Figure 4. — Graines de *Melandrium pratense* Roehl 1 et *Silene inflata* Sm. 2. Grossissement : 10 fois environ.

Malvacées.

Seules, parmi les plantes du genre Mauve (*Malva*), les quatre espèces suivantes seront envisagées; ce sont : la Mauve silvestre ou Grande Mauve (*Malva silvestris* L.), la Mauve à feuilles rondes ou Petite Mauve (*Malva rotundifolia* L.), la Mauve musquée (*Malva moschata* L.) et la Mauve Alcée (*Malva Alcea* L.).

D'une manière générale, le fruit, dans le genre Mauve, est un appareil orbiculaire, déprimé au centre, plus ou moins enveloppé dans le calice et le calicule, et formé de nombreux carpelles, régulièrement disposés en cercle autour d'un axe central. A la maturité, chaque carpelle se sépare de l'ensemble et constitue un akène; ce sont ces akènes isolés que l'on rencontre dans les échantillons de semences.

Tous ont une forme générale semblable; ce sont des corps discoïdes portant du côté interne une concavité toujours nettement marquée, Suivant l'aspect des ornements de

la surface et la surface elle-même, on peut grouper ces quatre espèces de la manière suivante (fig. 5 et 6).

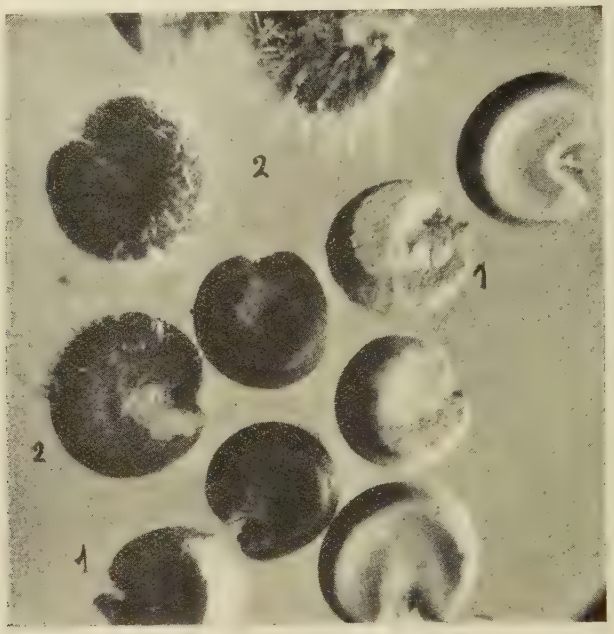


FIGURE 5. — Carpelles et graines de Mauve à feuilles rondes (*Malva rotundifolia* L.) 1 et Mauve musquée (*Malva moschata* L.) 2. Grossissement : 9 à 12 fois.

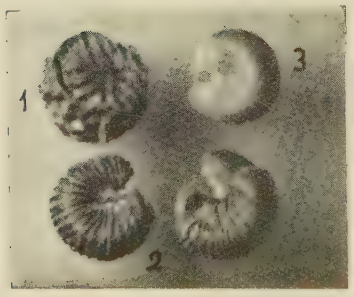


Figure 6. — Carpelles et graine de Mauve silvestre (*Malva silvestris* L.) 1 et de Mauve Alcée (*Malva Alcea* L.) 2; en 3 graine. Grossissement : 5 fois environ.

1° Akènes velus, noirs à la maturité, hérissés de poils d'un gris jaunâtre : Mauve musquée (*Malva moschata* L.);

Akènes peu ou pas velus : 2.

2° Akènes dont le contour extérieur est une surface cylindrique fortement ridée et dont les bords aigus limitent deux joues parcourues de plis irréguliers rayonnants: Mauve silvestre (*Malva silvestris* L.).

3° Akènes pourvus de plis réguliers, transversaux, le tout rappelant un peu un fragment de coquille d'Ammonite: Mauve Alcée (*Malva Alcea* L.).

Akènes sans plis, surface complètement lisse : Mauve à feuilles rondes (*Malva rotundifolia* L.).

Géraniées.

Deux genres sont à considérer : le genre *Geranium* et le genre *Erodium*.

Comme exemple du premier genre, prenons le Geranium mou (*Geranium molle* L.). Rappelons que le fruit est constitué par 5 carpelles ne contenant chacun qu'une seule

graine. Les carpelles sont tous surmontés d'un faisceau de fibres qui, lors de la maturité, se détache des faisceaux voisins à partir de la base et, se recourbant en dehors, entraîne le carpelle. Celui-ci s'ouvre par une fente et met en liberté une graine oblongue, d'environ

FIGURE 7. — Semences de Géranium mou (*Geranium molle* L.) 1 et de Geranium à tiges grêles (*Geranium pusillum* L.) 2. Grossissement : 8 fois environ.

1,5 mm. de lon, à surface lisse et de couleur rougeâtre ou d'un jaune brun. Quant aux carpelles, ils sont striés transversalement de plis serrés, ondulés, et çà et là anastomosés (fig. 7).

Les semences du Geranium à tiges grêles ou Géranium fluet (*Geranium pusillum* L.) sont

FIGURE 8. — Semences de Geranium disséqué (*Geranium dissectum* L.) 1 et graine d'Erodium à feuilles de Ciguë (*Erodium cicutarium* L'Hérit.) 2. Grossissement : 7 fois environ.

à peu près de même taille et de même teinte que celles du précédent, mais les carpelles ne sont pas striés (fig. 7).

Avec le Géranium disséqué (*Geranium dissectum* L.), nous avons affaire à des semences plus grosses, atteignant environ 1,8 à 2 mm. de long. Les carpelles ne sont pas ridés, mais les graines ont leur surface marquée d'alvéoles nombreux et serrés.

Comme exemple du second genre, nous citerons l'*Erodium cicutarium* L., vulgairement Bec de Grue. Ici, les carpelles, velus et coniques, restent fermés et constitue chacun une sorte d'akène surmonté d'un bec qui s'enroule en hélice sous l'influence de la sécheresse. La graine, rougeâtre, en forme de massue, que contient chaque carpelle, peut se rencontrer libre et forme une des éléments caractéristiques des provenances sud-américaines (fig. 8).

Rosacées.

FIGURE 9. — Semence de Pimprenelle *Poterium sanguisorba* L.). Grossissement: 6 fois environ.

Peu de choses à dire des Rosacées sur lesquelles nous reviendrons à propos des provenances; ici, je ne signalerai qu'une seule espèce : la Pimprenelle (*Poterium sanguisorba* L.). Les semences, assez compliquées, sont constituées par deux carpelles qui ne se séparent pas et sont inclus dans le tube accru et durci formé par le calice, seul visible à l'extérieur. On a ainsi des semences d'environ 3,5 mm. de long qui, extérieurement, sont à quatre angles atténuées aux deux extrémités et portant sur les faces des pointes, des tubercules très marqués (fig. 9).

Ombellifères.

Les espèces faisant partie de cette famille sont très nombreuses et l'ensemble demanderait une étude spéciale (en cours). Je rappelle que les fruits de certaines d'entre elles ont été décrits dans le travail précédent et appartiennent aux genres : *Daucus, Turgenia, Caucalis, Torilis, Bifora, Coriandrum, Buplevrum, Bunium, Scandix.* Je ne signalerai ici que les deux espèces suivantes : la Grande Ciguë (*Conium maculatum* L.) dont les akènes sont caracétrisés par des côtes très relevées et onduleuses (fig. 10) et le Persil des Moissons (*Petroselinum segetum* Koch) dont je donne deux aspects (fig. 11); on constate ici que les côtes très relevées, sont régulières et non ondulées comme dans l'espèce précédente.

Rubiacées.

Dans cette famille je ne décrirai que deux espèces assez communes, le *Galium Mollugo* L. (fig. 12), et la Sherardie (*Sherardia arvensis* L). Le premier a des akènes de très petite taille, noirâtres, à surface chagrinée, qui les a fait confondre assez souvent avec des graines de Cuscute, (*Cuscuta trifolii*). Un peu d'attention permet de séparer à coup sûr ces deux espèces; d'ailleurs la section transversale est totalement différente : grise dans le Galium, jaune avec l'embryon en spirale dans les Cuscutes.

Quant à la Sherardie, elle possède des akènes ne dépassant pas 3 mm., sillonnés sur la face ventrale, terminés par 3 pointes et couverts de petites épines blanches se détachant nettement sur le fond gris de la semence (fig. 13).

FIGURE 10. — Akènes de Grande Ciguë (*Conium maculatum* L.). Grossissement : 10 fois environ.

FIGURE 11. — Akènes de Persil des moissons (*Petroselinum segetum* Koch.). Grossissement : 9 fois environ.

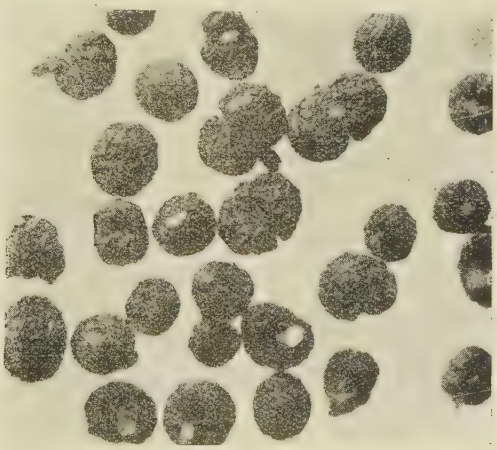


FIGURE 12. — Akènes de *Galium Mollugo* L. Grossissement : 10 fois environ.

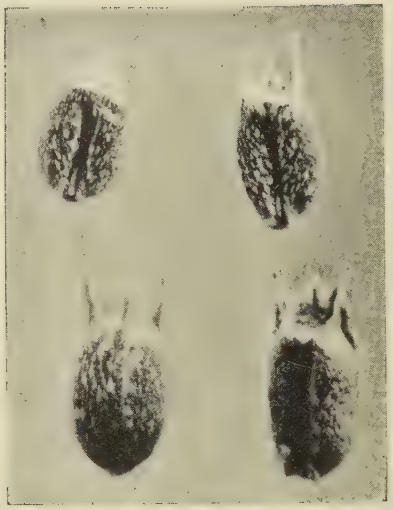


FIGURE 13. — Akènes de Shérardie (*Sherardia arvensis* L.). Grossissement : 8 fois environ.

FIGURE 14. — Akènes de Knautia des Champs (*Knautia arvensis* Coult.). Grossissement : 6 fois environ.

Dipsacées.

Nous ne retiendrons qu'une seule espèce : la Knautia des champs (*Knautia arvensis* COULT) ; semences grises, allongées, 6 mm. environ, quadrangulaires aplaties, non sillonnées, couvertes de poils fins et longs, termines au sommet par un bord denticulé. Cet ensemble forme le calicule ou involucelle caractéristique des Dipsacées. Le calice, fragile, a disparu dans les exemplaires retirés des semences du commerce (fig. 14).

FIGURE 15. — Akènes de Jacée (*Centaurea Jacea* L.). Grossissement : 18 fois environ.

Composées.

Dans la famille des Composées, nous rencontrons un nombre d'espèces plus considérable, appartenant à des genres très différents qui seront classés suivant leur importance pratique, et non suivant l'ordre botanique.

Une seule espèce est à citer dans le genre Centaurée : la Centaurée Jacée (*Centaurea Jacea* L.), dont les akènes, dépourvus d'aigrette sont un peu moins longs et moins épais que ceux du Bleuet. Leur teinte est uniformément grise, ou striée de côtes claires sur fond gris ; on distingue parfois, au sommet, le reste du style, figurant une petite pointe ; la surface porte des poils qu'on distingue aisément à la loupe (fig. 15).

Viennent maintenant deux espèces, dont l'une devrait être réservée pour le chapitre des provenances, au moins au point de vue historique, alors que l'autre n'est, à cet effet, d'aucun secours. Il s'agit de l'*Helminthia echioïdes*

Juss. et du *Picris hieracioïdes* L. Nombre de fois, les akènes de ces deux plantes ont été pris les uns pour les autres et l'on peut penser à quelles erreurs une pareille confusion pouvait conduire. J'ai été amené à m'occuper de cette question et, dans le Journal d'Agriculture pratique, je m'exprimais ainsi :

« Dans l'*Helminthia echioïdes*, on remarque deux sortes de fruits, ceux de l'extrême bord du capitule et ceux du centre de celui-ci. Les premiers, peu nombreux par rapport aux seconds, sont suffisamment typiques pour que la confusion, avec des fruits de Picris soit impossible : leur forme trapue, leur couleur pâle, blanche ou d'un blanc crême, la fine

FIGURE 16. — Akènes d'*Helminthia echioides* Juss. Remarquer deux akènes blancs de l'extrême bord des capitules. Grossissement : 10 à 12 fois.

pubescence qui couvre leur portion concave, les stries transversales à peine indiquées vers le bord convexe, leur donnent un aspect tout à fait différent de celui des akènes de Picris (fig. 16).

« Il n'en va pas de même des fruits du centre ; (il faut entendre ici, par centre, l'ensemble du capitule moins le bord extrême). C'est ici que l'hésitation peut se produire, surtout à cause de la teinte des akènes. En général, la coloration des fruits de Picris est d'un brun foncé, très accentué, mais parfois quelques-uns sont d'une teinte jaune soutenue, tirant sur le cadmium, et cette nuance est justement celle des akènes centraux de l'Helminthia. Ce point mis à part, les différences sautent aux yeux pour peu que l'on veuille bien faire preuve de la plus légère attention : en effet, la surface des akènes de l'Helminthia est striée transversalement de plis ondulés s'étendant sans interruption d'un bord à l'autre, alors que les plis des semences du Picris sont interrompus par

quelques sillons très nets s'étendant longitudinalement d'un bout à l'autre du fruit (fig. 17).

« D'autre part, l'extrémité supérieure des semences de l'Helminthia se rétrécit assez brusquement pour se terminer par une petite pointe droite ou légèrement oblique, reste du bec allongé qui supporte l'aigrette dans les fruits intacts. Pour Picris, l'extrémité

FIGURE 17. — Akènes de *Picris hieracioides* L. Grossissement : 12 à 13 fois.

supérieure ne porte jamais de pointe et se termine en un petit plateau blanc ou blanchâtre, surface d'attache de l'aigrette, d'ailleurs caduque, le bec n'existe pas ici (fig. 18).

« Ces différences très visibles et tout à fait caractéristiques ne permettent pas l'existence du moindre doute dans la séparation des semences de l'Helminthia et du Picris hieracioïdes. »

En résumé, nous avons :

Akènes centraux d'Helminthia echioïdes.

Droits en général.
Stries ondulées transversales continues.
Akènes terminés par une petite pointe.

Akènes du Picris hieracioïdes.

Le plus souvent courbés, parfois droits.

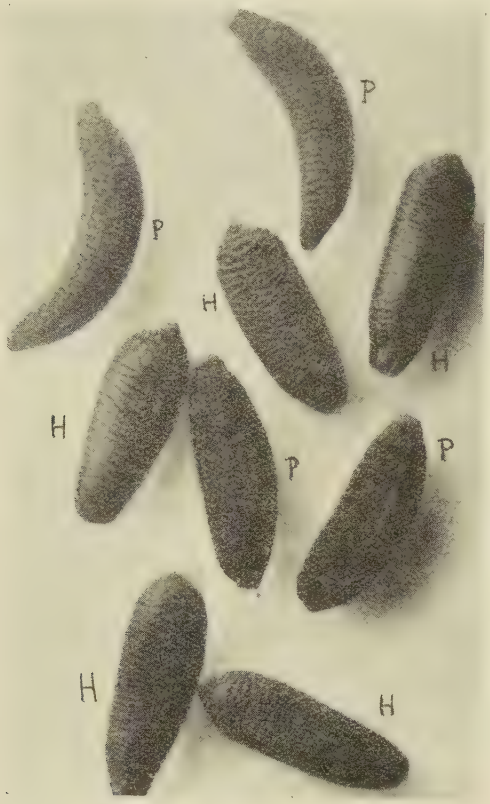


FIGURE 18. — Mélange d'akènes d'Helminthia echioides H et de Picris hieracioides P. Grossissement : 10 à 12 fois.

FIGURE 19. — Semences de laitue (*Lactuca saligna* L.). Grossissement : 10 à 11 fois.

Stries ondulées transversales toujours interrompues par des sillons longitudinaux. Akènes terminés par un petit plateau blanc ou blanchâtre.

Les deux genres suivants : Laitue (*Lactuca*) et Laiteron (*Sonchus*), sont très voisins et leurs akènes ont des formes presque semblables; cependant, dans le premier genre, ils se prolongent en un bec plus ou moins long portant une aigrette dans les semences intactes; ce bec est d'ailleurs souvent brisé, mais, alors même, la partie supérieure de l'akène, amincie en pointe, différencie ces semences de celles des Laiterons où cette extrémité est coupée carrément. D'autre part, les akènes des Laitues sont parcourus de nombreuses côtes convergeant au sommet (fig. 19), alors que ceux du Laiteron rude (*Sonchus asper* All.) n'ont, sur chaque face, que trois côtes lisses, tandis que ces côtes sont fortement rugueuses dans ceux du Laiteron potager (*Sonchus oleraceus* L.) (fig. 20); d'ailleurs, ces rugosités sont disposées de telle sorte que l'akène paraît strié en travers.

Dans tous ces types la teinte peut varier du jaune pâle au brun noir.

Viennent ensuite des espèces, dont les akènes, mêmes intacts sont dépourvus d'aigrette; ce sont : la Matricaire inodore (*Matricaria inodora* L.), l'Anthémis des Champs ou

Figure 20. — Mélange d'akènes de Laiteron rude (*Sonchus asper* All.) 1 et de Laiteron potager (*Sonchus oleraceus* L.) 2. Grossissement : 10 fois environ.

Fausse Camomille (*Anthemis arvensis* L.), la Camomille puante (*Anthemis Cotula* L.), le Millefeuille (*Achillea Millefolium* L.), la Grande Marguerite (*Leucanthemum vulgare* Lamk) et la Chicorée sauvage (*Cichorium Intybus* L.).

Les akènes de la Matricaire inodore, sont d'un brun noiratre, en tronc de prisme triangulaire, dont les arêtes sont formées chacune d'une côte épaisse et claire; sur la face externe et près du bord supérieur se distinguent deux points profonds correspondant à deux glandes (fig. 21).

Les fruits de l'Anthémis des Champs sont plus ou moins coniques, de teinte claire et parcourus de côtes lisses (fig. 22) tandis qu'elles sont fortement tuberculeuses dans

l'Anthémis Cotula (fig. 21). Les akènes de la première espèce sont plus grands (1 à 2 mm) que ceux de la seconde (1 à 1,5 mm).

Les semences du Millefeuille sont de petits akènes, ne dépassant pas 2 millimètres de

FIGURE 21. — Akènes de Matricaire (*Matricaria inodora* L.) 1 et de Camomille puante (*Anthemis Cotula* L.)2. Grossissement : 12 à 13 fois.

FIGURE 22. — Akènes de Fausse Camomille (*Anthemis arvensis* L.). Grossissement : 10 à 11 fois.

long, en forme de coin, plats et d'un gris argenté. Leur pourtour est bordé, sauf à la base, d'une aile étroite pour les akènes de l'intérieur des capitules et plus large pour ceux de l'extérieur (fig. 23).

La Grande Marguerite possède des akènes d'environ 2 millimètres de long étroits et

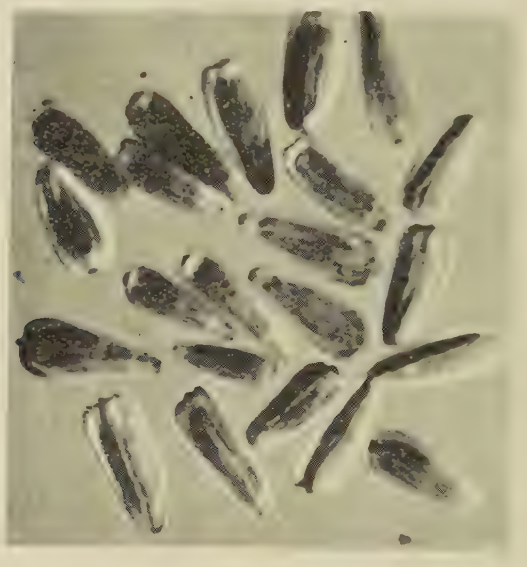


FIGURE 23. — Akènes de Millefeuille (*Achillea Millefolium* L.). Grossissement : 9 à 10 fois.

FIGURE 24. — Akènes de Grande Marguerite (*Leucanthemum vulgare* Lamk.). Grossissement 10 fois environ.

parcourus suivant leur longueur de côtes très marquées. Leur teinte générale est d'un gris clair (fig. 24).

Quant aux akènes de la Chicorée, ils sont en forme de tronc de prisme, parfois un peu

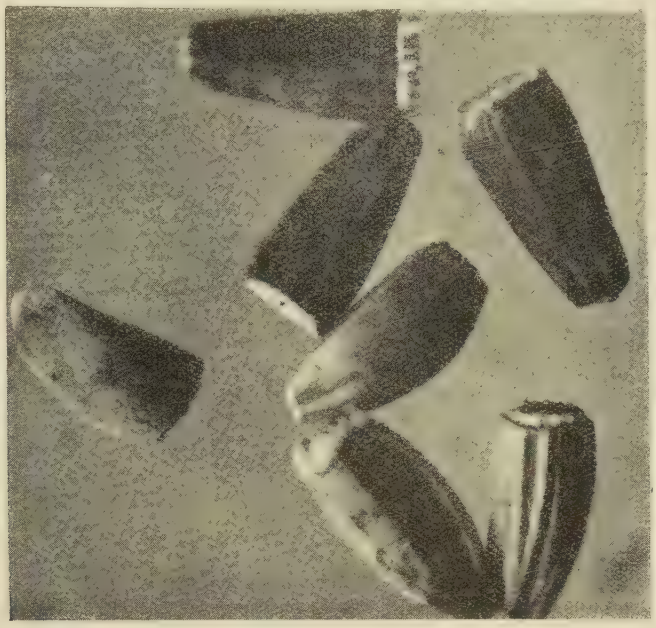


FIGURE 25. — Akènes de Chicorée (*Cichorium Intybus* L.). Grossissement : 10 à 12 fois.

courbés, avec 3 ou 4 faces plus ou moins striées en long et portant une couronne de petites écailles sur l'extrémité élargie. La teinte est de couleur paille, souvent maculée de noir et parfois largement (fig. 25).

Primulacées.

Une seule espèce intéressante dans cette famille : le Mouron des Champs (*Anagallis arvensis* L.). Chacun connaît cette plante sous le nom populaire de Faux Mouron, par opposition au Mouron vrai ou Mouron des oiseaux (*Stellaria media* L.) qui fait partie des Caryophyllées.

Le fruit, dans le Mouron des Champs est une capsule déhiscente du type pyxide (fig. 26) qui succède à des fleurs soit rouges, soit bleues (var. coerulea). Les semences, très petites, d'un brun foncé, à surface finement tuberculeuse, sont fortement anguleuses et présentent trois ou quatre angles, ou mieux trois ou quatre arêtes très marquées. Ces graines ont des propriétés vénéneuses qui les rendent dangereuses pour les oiseaux (fig. 27).

FIGURE 26. — Fruit du Mouron des Champs (*Anagallis arvensis* L.). Grossissement : 6 fois environ.

FIGURE 27. — Graines de Mouron des Champs. Grossissement : 12 à 13 fois.

Borraginées.

Plusieurs types de semences de Borraginées ont été vus dans la première partie de ce travail. Je n'envisagerai ici qu'un genre nouveau : le genre Myosotis, dont les diverses

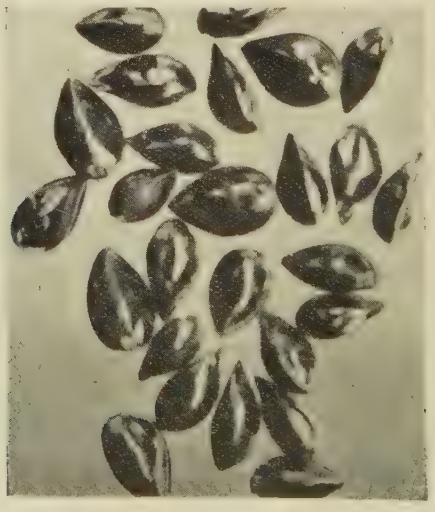


FIGURE 28. — Akènes de Myosotis sp. Grossissement : 9 à 10 fois.

espèces possèdent des akènes se ressemblant à tel point qu'il est inutile d'essayer de séparer ces plantes seulement à l'aide de leurs semences.

Ces akènes, tout petits, ne dépassent pas 2 mm. de long ; ils sont ovoïdes et assez fortement amincis au sommet, la base plus large étant marquée d'un hile petit et circulaire. Leur consistance est dure et leur teinte d'un noir luisant (fig. 28).

Labiées.

Dans cette famille, nous retiendrons tout d'abord deux espèces ; la Brunelle commune (*Brunella vulgaris* L.) et la Germandrée Botryde (*Teucrium Botrys* L.).

Les semences de Brunelle qui n'atteignent pas 2 mm. sont ovales et, comme la plupart des Labiées, présentent trois faces : face externe dorsale plus ou moins bombée, faces internes constituées par les plans de contact de l'akène avec ses voisins. Ces akènes sont d'un brun brillant et sont marqués, sur leur face dorsale, de quatre lignes d'un brun plus accentué ; une petite pointe blanche à l'extrémité inférieure indique le point de fixation de l'akène sur le réceptacle (fig. 29).

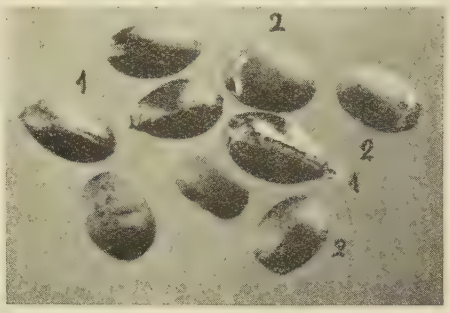


Figure 29. — Akènes de Brunelle commune (*Brunella vulgaris* L.) 1 et de Chataire (*Nepeta Cataria* L.) 2. Grossissement : 8 à 10 fois.

Les akènes de la Germandrée Botryde, de dimensions à peu près semblables à celles de la Brunelle (1,5 à 2 mm.), sont d'aspect tout à fait différent ; leur forme globuleuse, leur surface ridée alvéolée interrompue par une dépression circulaire du centre de laquelle jaillit une protubérance, point de fixation de l'akène, enfin leur teinte d'un

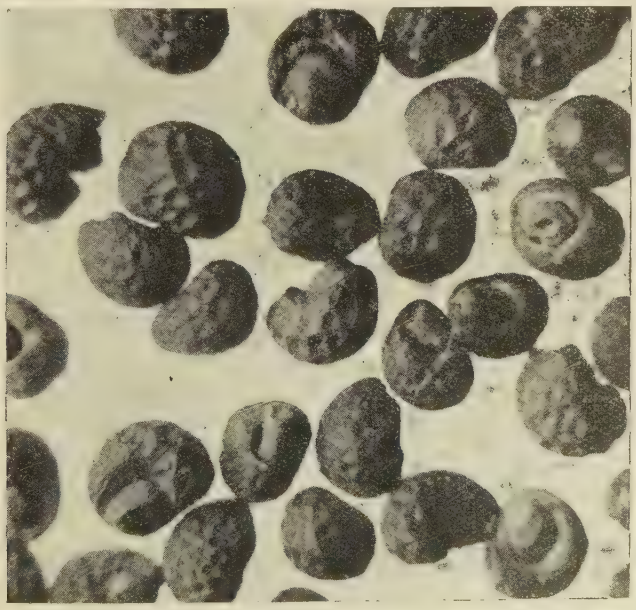


Figure 30. — Akènes de Germandrée Botryde (*Teucrium Botrys* L.). Grossissement : 9 à 10 fois.

brun-rouge terne, caractérisent si nettement ces semences qu'il est impossible de les confondre avec d'autres (fig. 30).

D'une manière générale, si l'on met à part quelques types bien nets, comme les précédents, les semences des Labiées sont difficiles à déterminer. Je tiens cependant à signaler les akènes des espèces suivantes : *Calamintha Acinos* Clairv., Ballote noire ou Marrube noir (*Ballota nigra* L. ou *Ballota foetida* Lamk). Chataire (*Nepeta Cataria* L.), qui tous présentent près de l'extrémité inférieure deux taches plus ou moins linéaires d'un blanc argenté (points de fixation), puis la Bugle Petit Pin (*Ajuga Chameapitys* Schreb), à surface alvéolée et à large place de fixation (fig. 31).

Figure 31. — Akènes de Bugle Petit Pin (*Ajuga Chamaepitys* Schreb). Grossissement : 8 fois environ.

Enfin, je citerai encore la Sauge des Prés (*Salvia pratensis* L.) aux semences globuleuses, un peu plus longues que larges, d'un brun noir, avec, à la partie inférieure, un hile circulaire blanc. Le tégument externe, un peu luisant, est finement ponctué.

Plantaginées.

Deux espèces à signaler : Plantain lancéolé (*Plantago lancéolata* L.) et Grand Plantain (*Plantago major* L.).

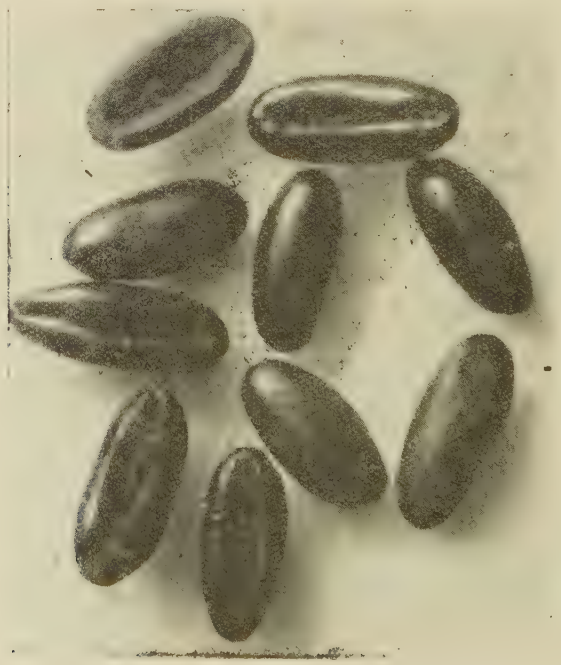


Figure 32. — Graines du Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata* L.). Grossissement : 10 fois environ.

Le Plantain lancéolé est de beaucoup l'espèce la plus commune et se rencontre toujours en quantité plus ou moins grande dans les lots de graines de trèfle et de luzerne. Les caractères de ses semences sont les suivants : graines de 2 à 2,5 mm. de long, ovales-allongées, assez régulières, très luisantes, teinte un peu variable, en général d'un brun clair ou très clair. Sur la face externe, bombée, se distingue une bande longitudinale de teinte claire, de part et d'autre de laquelle se trouve une bande marginale brune. Cavité ventrale fortement accentuée parfois réduite à un sillon profond; bords renflés en bourrelets très saillants, pouvant arriver dans certaines graines, au contact l'un de l'autre. Le hile, noir ou noirâtre, occupe le centre de la cavité (fig. 32).

Le Grand Plantain possède des graines d'un caractère tout différent; elles sont plus petites, ne dépassant guère 1,5 mm., leur contour est anguleux, irrégulier; la face interne

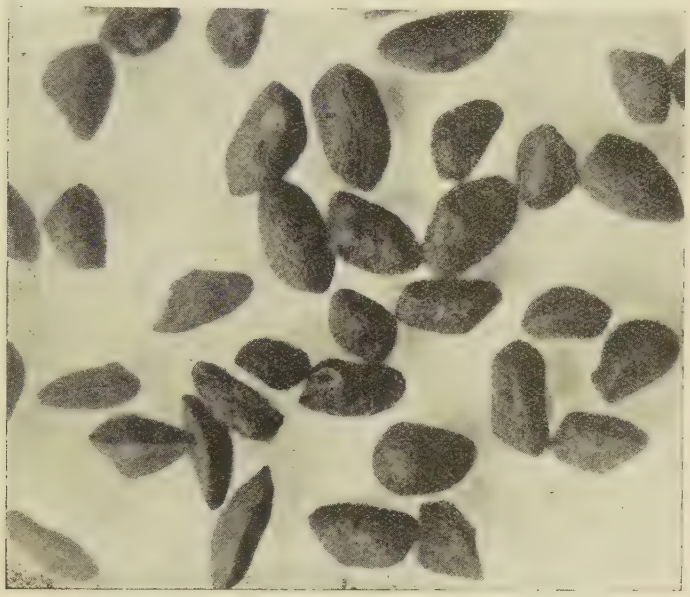


FIGURE 33. — Graines de Grand Plantain (*Plantago major* L.). Grossissement : 12 à 13 fois.

loin d'être creuse, est bombée et porte, au sommet, une dépression étroite, circulaire qui est le hile. Cette graine, noire, a sa surface entière striée de lignes irrégulièremen brisées (fig. 33).

Polygonées.

Les plantes dont nous nous occuperons ici appartiennent à deux genres : Renouée (*Polygonum*) et Oseille ou Patience (*Rumex*), qui ont pour semences, comme d'ailleurs toutes les plantes de cette famille, des akènes enfermés entre les pièces accrescentes du périanthe.

Dans le premier genre, quatre espèces retiendront notre attention; nous avons déjà rencontré l'une d'entre elles, la Renouée Liseron (*Polygonum Convolvulus* L.), nous n'y reviendrons pas. Les autres sont les suivantes : Renouée à feuilles de Patience (*Polygonum lapathifolium* L.), Persicaire (*Polygonum Persicaria* L.) Renouée des Oiseaux ou trai-

nasse (*Polygonum aviculare* L.). Les akènes de ces espèces sont noirs et généralement se présentent, en totalité ou en partie, dégagés du périanthe. Ceux de la Renouée à feuilles

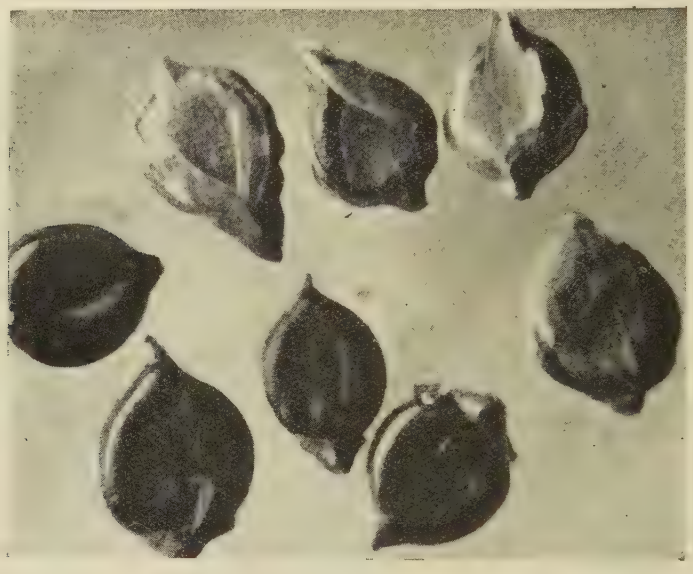


FIGURE 34. — Semences de Renouée à feuilles de Patience (*Polygonum lapathifolium* L.). Grossissement ; 9 à 10 fois.

FIGURE 35. — Akènes de Petite Oseille (*Rumex Acetosella* L.) 1 et de Rumex Oseille (*Rumex Acetosa* L.) 2. Grossissement 10-11 fois.

de Patience se reconnaissent aisément à leur forme presque lenticulaire et à leurs faces *concaves*. Ceux de la (fig. 34) Persicaire sont de deux formes, les premiers trigones, les seconds lenticulaires mais avec une seule face creuse et non les deux comme dans l'es-

pèce précédente. Dans ces deux espèces, les akènes sont noirs, lisses, luisants, et de taille analogue (2 à 3 millimètres).

Les fruits de la Renouée des Oiseaux sont différents et quoique trigones, ils se différencient facilement des autres par leur sommet plus aigu, leur surface *finement striée*, leur aspect terne ou à peine luisant et enfin par leur taille comprise entre 2 et 2 millim. 5.

En ce qui concerne le genre Rumex, nous ne retiendrons que deux espèces : la Petite Oseille (*Rumex Acetosella* L.) et l'Oseille (*Rumex Acetosa* L.). La première se rencontre à l'état de semences, parfois en assez grande quantité dans celles des trèfles, particulièrement dans celles du Trèfle rouge (*Trifolium pratense* L.), mais aussi dans celles de maintes Graminées. Comme c'est le cas pour tous les Rumex, les akènes de la Petite Oseille sont

FIGURE 36. — Akènes et fruit enveloppé du périanthe accru de Rumex crépu (*Rumex crispus* L. Grossissement : 10 à 12 fois.

enveloppés par les pièces internes et accrues du périanthe ; celles-ci sont à peine égales au fruit, sans granule ni écailles et ne s'étalent pas en ailes ainsi que dans la plupart des Rumex (fig. 35).

L'akène, très petit, dégagé du périanthe, présente trois arêtes ovales peu aigues et d'une teinte qui varie du rouge cuivre au rouge brun.

Contrairement à l'espèce précédente, l'Oseille possède des akènes largement enveloppés par les pièces internes du périanthe.

Ces pièces entières étalées en forme de cœur peuvent atteindre de 3 millim. 5 à 5 millimètres de long, alors que les akènes, plus gros que ceux de la Petite Oseille, ne dépassent pas 2 millimètres. Ils présentent trois arêtes aigues et sont terminés en pointe à chaque extrémité. Leur teinte est d'un brun foncé très luisant (fig. 35).

Je signalerai encore le Rumex crépu (*Rumex crispus* L.) dont les fruits se rencontrent très communément au cours des analyses de semences (fig. 36).

Euphorbiacées.

Quelques plantes, appartenant toutes au genre Euphorbe, sont à citer :

FIGURE 37. — Mélange de graines d'Euphorbe Réveil-Matin (*Euphorbia helioscopia* L.) 1 et d'Euphorbe Petit Cyprès (*Euphorbia Cyparissias* L.) 2. Grossissement : 8 fois environ.

1° Euphorbe Réveil-matin (*Euphorbia helioscopia* L.), où les graines dégagées de la capsule se reconnaissent aisément à leur aspect globuleux, leur teinte allant, suivant l'âge, du gris vert au brun noir, leur surface fortement alvéolée, l'existence d'une caroncule fragile et qui d'habitude manque. Longueur de la graine 2 à 2 millim. 5 environ (fig. 37).

2° Euphorbe Petit Cyprès (*Euphorbia Cyparissias* L.). Les graines, de dimensions à peu près analogues à celles de l'espèce précédente, sont de forme plus allongée, complètement lisses et d'un gris clair, mat. Même remarque que plus haut en ce qui concerne la caroncule (fig. 37).

D'autres espèces seront citées à propos des provenances. Toutes ces graines laissent, par pression, une tache grasse.

Avec les Euphorbiacées, nous abandonnons les Dicotylédones et passons aux Monocotylédones.

Cypéracées.

Nous n'examinerons qu'un seul genre : le genre Carex qui comprend de très nombreuses espèces. Ici, les fleurs sont de deux sortes ; fleurs mâles et fleurs femelles, disposées en épis, soit sur des pieds différents, soit sur le même pied, soit sur un même épi. Afin de comprendre la structure d'un fruit de Carex, examinons une fleur femelle. Nous constatons qu'elle n'est pas fixée directement sur l'axe de l'inflorescence, mais sur un petit axe secondaire issu de l'axe de l'épi et placée à l'aisselle d'une bractée spéciale, qui va bientôt envelopper la fleur femelle pour former ce qu'on nomme l'utricule (fig. 38). La fleur elle-même est constituée, en général, de trois carpelles soudés en un ovaire à une loge qui ne contient qu'un seul ovule anatrope. Le fruit est un akène à peu près entièrement entouré par l'utricule formant une enveloppe supplémentaire appliquée contre le péricarpe. Dans tous les Carex, le fruit est construit ainsi, mais l'aspect de l'utricule varie d'une espèce à l'autre. C'ext ainsi, par exemple, que dans le *Carex glauca* Murr. l'utricule brun ou noir est rugueux ou glabre, sans nervure et à bec très court ne dépassant pas l'écaille (b) ; dans l'espèce *C. leporina* L., l'utricule est bordé d'une sorte

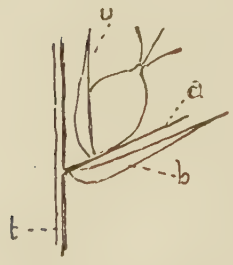


FIGURE 38. — Figure schématique d'une fleur de Carex : U, utricule ; *t*, tige ; *b*, bractée ; *a*, axe secondaire.

d'aile denticulée et terminée par un bec bidenté, alors que l'utricule est à peu près lisse et à long bec bifide dépassant l'écaille dans le *C. muricata* L.

Nous en resterons là pour les Cyperacées, dont la connaissance un peu complète des espèces demande les lumières d'un spécialiste.

Graminées.

Les Graminées commensales des plantes cultivées sont très nombreuses, mais la plupart du temps appartiennent à des genres qui, eux-mêmes, sont l'objet de cultures ou entrent dans la composition des prairies. Aussi, je me contenterai de donner dans les lignes suivantes les caractères permettant de reconnaître les Graminées qui font partie des mauvaises herbes, renvoyant le lecteur à mon ouvrage : « Les semences des plantes cultivées et leur détermination », pour les autres espèces.

Les renseignements que l'on trouvera ici étant de tendance essentiellement pratique,

FIGURE 39. — Semences de Brome stérile (*Bromus sterilis* L.), la longue arête n'est pas visible dépassant de beaucoup la hauteur de la photographie. Grossissement : 4 fois environ.

FIGURE 40. — Semences de Brome mou (*Bromus mollis* L.). Grossissement : 5 à 6 fois environ.

je suivrai l'ordre le plus commode, allant des types les plus faciles à déterminer à ceux qui le sont beaucoup moins.

Comme nous ne nous occuperons pas des Céréales, toutes les semences que nous étudierons sont des semences vêtues, c'est-à-dire consistant en un caryopse enveloppé dans ses glumelles. Nous avons déjà vu des types ainsi construits : *Lolium temulentum*, *Bromus secalinus*, etc. Nous ne reviendrons donc pas sur la structure générale de pareilles semences.

Dans le genre Brome (*Bromus*) que nous verrons d'abord, nous trouvons deux espèces : Brôme stérile (*Bromus sterilis* L.) et Brôme mou (*Bromus mollis* L.).

FIGURE 41. — Figure à demi-schématique de Vulpin des Champs (*Alopecurus agrestis* L.). Grossissement : 6 à 7 fois environ.

Les semences du Brome stérile, étroites et allongées, présentent chacune une arête bien plus longue que la glumelle inférieure, l'ensemble pouvant atteindre 4 centim. 5. La glumelle inférieure, fortement nerviée, est en outre très scabre (fig. 39).

Les semences du Brome mou sont moins longues (7 à 8 mm. sans l'arête), plus larges que les précédentes et possédant chacune une baguette courte, arquées, trappue. La glumelle inférieure est fortement nerviée et possède des bords faisant un angle obtus au-dessus du milieu; cette glumelle, fortement pubescente, est souvent plus ou moins étalée au sommet, parfois déchirée, et porte une arête un peu plus longue qu'elle (fig. 40).

Avec le genre Vulpin (*Alopecurus*), nous trouvons une espèce très répandue dans les cultures : le Vulpin des champs (*Alopecurus agrestis* L.) qui se distingue du Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis* L.) par son inflorescence en épi allongé, aminci aux deux extrémités, presque glabre, alors que dans le Vulpin des prés, l'inflorescence, arrondie aux mêmes points, possède un aspect soyeux que ne présente pas l'autre. Les semences diffèrent également, car les glumelles soudées jusqu'au milieu ne sont ciliées, d'ailleurs courtement, que sur la carène (fig. 41).

Vient maintenant le genre Houque (*Holcus*) avec une seule

FIGURE 42. — Epillet et fragment de l'inflorescence de la Houque molle (*Holcus mollis* L.). Grossissement : 10 fois environ.

espèce : la Houque molle (*Holcus mollis* L.) qui est, à juste titre considérée comme une mauvaise herbe, dont on se débarrasse difficilement à cause de ses tiges souterraines analogues à celles du Chiendent. Les semences de cette Houque se distinguent d'ailleurs facilement de celles de la Houque laineuse par l'arête de la fleur mâle, genouillée, et dépassant longuement les glumes (fig. 42).

Figure 43. — Semences de Molinie bleue (*Molinia cœrulea* Mœnch.). Grossissement : 3 à 5 fois environ.

Citons enfin la Molinie bleue (*Molinia coerulea* Moench.) dont les semences se reconnaissent aisément à leur tiers inférieur renflé et à leurs glumelles écartées au sommet (fig. 43).

Dans la seconde partie de ce travail on verra d'autres types de semences de Graminées. Cette seconde partie contiendra la bibliographie.

LES SEMENCES DES PLANTES COMMENSALES DES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES ET DES GRAMINÉES DE PRAIRIES.

SECONDE PARTIE.

Semences caractéristiques des provenances.

Ces semences sont très nombreuses; heureusement toutes n'ont pas la même importance, aussi nous ne nous arrêterons que sur celles qui jouent un rôle prépondérant dans la question.

Papaveracées.

Un seul genre et deux espèces retiendront notre attention; ce sont les *Glaucium flavum* Crantz. et *Glaucium corniculatum* Curt. Ici, contrairement à ce qui a lieu dans le genre *Papaver*, le fruit très allongé, a l'aspect d'une grande silique dont les deux loges, séparées par une cloison spongieuse, s'ouvrent à la maturité du sommet à la base.

Dans la première espèce, la capsule glabre droite ou arquée peut atteindre et même dépasser 20 centimètres de long. Dans la seconde, la taille est à peu près la même, mais les valves sont hérissées de poils raides plus ou moins nombreux. Les graines se reconnaissent aisément et rappellent, en plus gros et en plus foncé celles des Papaver; leur surface est creusée d'alvéoles plus réguliers et plus régulièrement disposés que dans le genre précédent.

Les graines de *Glaucium flavum*, d'environ 1 millim. 6 de long ont leurs alvéoles nombreux, très étroits et allongés transversalement alors que ceux de *Glaucium corniculatum* sont moins nombreux, plus gros, rappelant davantage ceux des graines de Papaver; d'ailleurs, les graines sont plus petites (1 millim. 3) et plus globuleuses que celles de la première espèce (fig. 44).

Le *Glaucium flavum* a une aire géographique très étendue et n'est pas aussi caractéristique que le *Glaucium corniculatum* dont l'aire comprend le Midi, surtout la région méditerranéenne, les vallées de la Drôme et de l'Ardèche, les basses Corbières et, en

Suisse, le Valais; en outre, l'aire couvre l'Europe centrale et méridionale, l'Asie occidentale et l'Afrique du Nord.

FIGURE 44. — Mélange de graines de *Glaucium flavum* Grantz et de *Glaucium corniculatum* Curt.; F. Glaucium flavum; C, Glaucium corniculatum.

C'est principalement dans les semences de trèfle qu'on peut rencontrer les graines de ces espèces.

Crucifères.

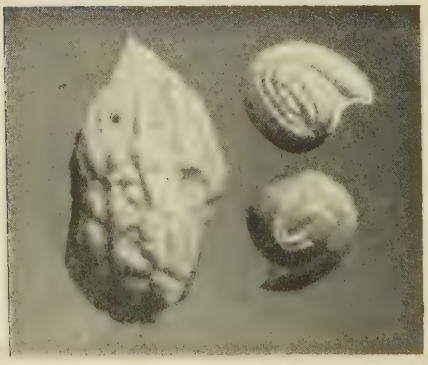


FIGURE 45. — Silicule et embryon de *Bunias orientalis* L. Grossissement: 6 fois environ.

Une seule plante à retenir, le *Bunias orientalis* L. dont les silicules indéhiscentes, globuleuses et rugueuses, terminées en pointe, ne possèdent pas les expensions en forme de crêtes du *Bunias Erucago* L. Cette semence, assez grosse, est divisée en deux loges superposées, contenant chacune une graine dont l'embryon est enroulé en spirale (fig. 45). Cette plante originaire d'Orient, s'est répandue dans tout l'est et le nord de l'Europe; ses fruits peuvent se rencontrer dans les semences fourragères de ces régions, à condition qu'elles soisnt à peu près de même taille, par exemple dans les sainfoins originaires de Pologne.

Légumineuses.

Je me bornerai à l'étude des trois espèces suivantes : *Trifolium supinum* Savi., Trèfle du Japon (*Lespedeza striata* Hook. et Arn.), Melilot à petites fleurs (*Melilotus parviflora* Desf.).

Trifolium supinum, Graines de très petite taille, ne dépassant pas 1 millimètre, globuleuses, à surface luisante, comme vernie ; teinte rougeâtre ou d'un gris jaunâtre, plus ou moins marbrées de macules brunes ou au contraire très foncées et macules peu ou pas visibles (fig. 46). Il est parfois assez difficile de distinguer les graines du *Trifolium supinum* de celles du Lotier corniculé (*Lotus corniculatus* L.).

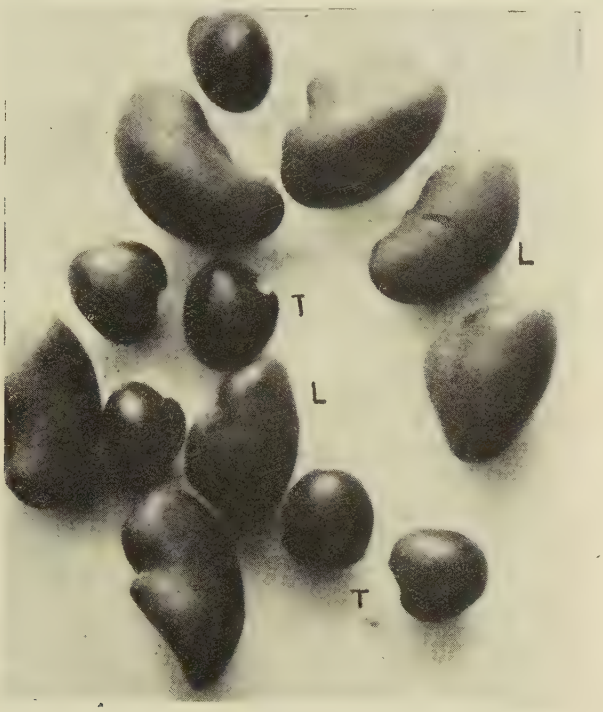


Figure 46. — Mélange de graines de Luzerne (*Medicago sativa* L.) et de *Trifolium supinum* Savi. L. Luzerne ; T, Trifolium supinum. Grossissement : 10 fois environ.

La graine du *T. supinum* est un des éléments caractéristiques des luzernes et trèfles de provenance italienne.

Trèfle du Japon (*Lespedeza striata* Hook et Arn.) ; gousse plus ou moins plate, ovale, terminée en pointe, un peu pubescente et veinée en réseau. Le calice, gamosépale, à cinq dents velues sur les bords et fortement nerviées, enveloppe la gousse jusqu'au milieu (fig. 47 et fig. 48). La gousse ne contient qu'une graine noire, ovale, assez luisante, à hile situé près de l'extrémité inférieure.

Très répandue en Amérique du Nord, peut se rencontrer dans les semences de Légumineuses fourragères originaires de cette partie du monde.

Melilot à petites fleurs (*Melilotus parviflora* Desf.). Gousses en général à une seule graine, de couleur grise, surface grossièrement alvéolée. Ces gousses ne dépassent pas 2 milli-

FIGURE 47.— Trèfle du Japon (*Lespedeza striata* Hook. et Arn.). Gousses accompagnées chacune de leur calice. Grossissement : 12 fois environ.

FIGURE 48. — Trèfle du Japon : Gousses libérées de leur calice. Grossissement : 12 fois environ.

mètres en moyenne, les dimensions extrêmes étant de 1 millim. 5, à 2 millim. 5. Les seules gousses qui pourraient, à la rigueur, être confondues avec celles de la plante qui nous occupe, seraient celles du Mélilot blanc (*Melilotus alba*, Desf.) mais leur teinte brune, plus ou moins foncée, passant parfois au noir est déjà un premier caractère différentiel.

Figure 49. — Melilot blanc (*Melilotus alba* Lamk.). Gousses intactes. Grossissement : 5,5 fois environ.

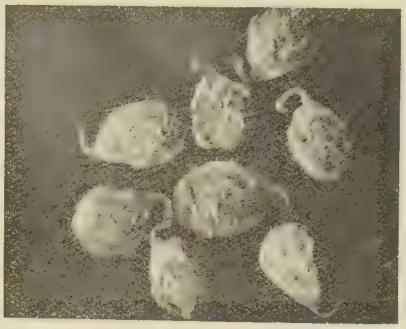


Figure 50. — Melilot à petites fleurs (*Melilotus parviflora* Desf.). Gousses intactes. Grossissement : 5-5 fois environ.

De plus, leur surface est parcourue par un réseau de nervures plus fines et plus régulières que dans l'espèce précédente ; enfin, le calice, persistant à la base de chaque gousse, a des sépales s'effilant en pointe aiguë (fig. 49), alors que ces pièces sont courtes, non

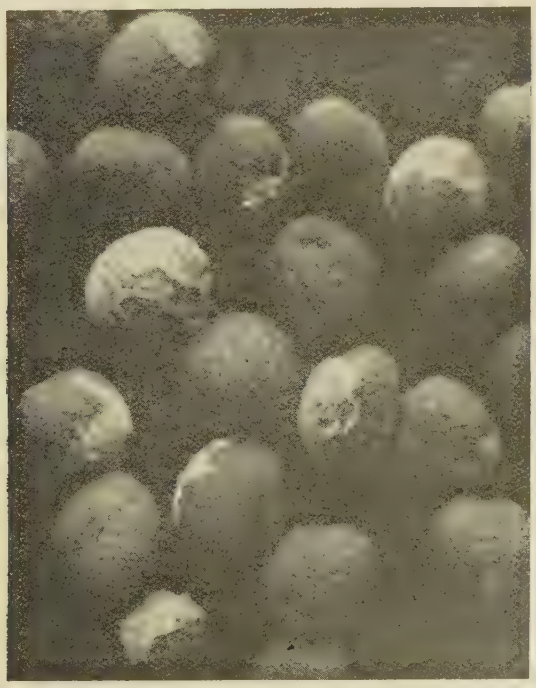


Figure 51. — Melilot à petites fleurs, graines dégagées des gousses, telles qu'elles se rencontrent dans les luzernes ayant été battues. Grossissement : 8 fois environ.

effilées dans le Melilot à petites fleurs (fig. 50). Ajoutons que la taille des gousses du Melilot blanc est supérieure à celle du premier; enfin, si le doute persiste encore, l'examen des graines le dissipera.

Figure 52. — Graines libres de Melilot à petites fleurs en haut et Melilot blanc, en bas. Grossissement: 6 à 7 fois environ.

Les graines du Melilot à petites fleurs sont minuscules, plus ou moins globuleuses, à surface rugueuse, de teinte d'un gris verdâtre ou brunâtre, très souvent masquées par des fragments de gousse restant adhérents à leur surface et formant ainsi des plages grises, de formes variables (fig. 51). Les graines diffèrent donc beaucoup de celles des trois autres espèces où elles sont lisses et entièrement libres de toute adhérence avec la paroi de leurs gousses (fig. 52).

La présence de ces graines est constante dans celles des luzernes d'Argentine, d'Amérique du Nord, du Cap, etc.

Répartition géographique : Régions méditerranéennes, Chine, Inde : de là il a été introduit en Amérique, Afrique du Nord, Australie.

En outre des trois espèces dont les semences sont décrites ci-dessus, il convient d'en signaler deux autres, qui d'ailleurs ont été étudiées précédemment; ce sont : la Coro-

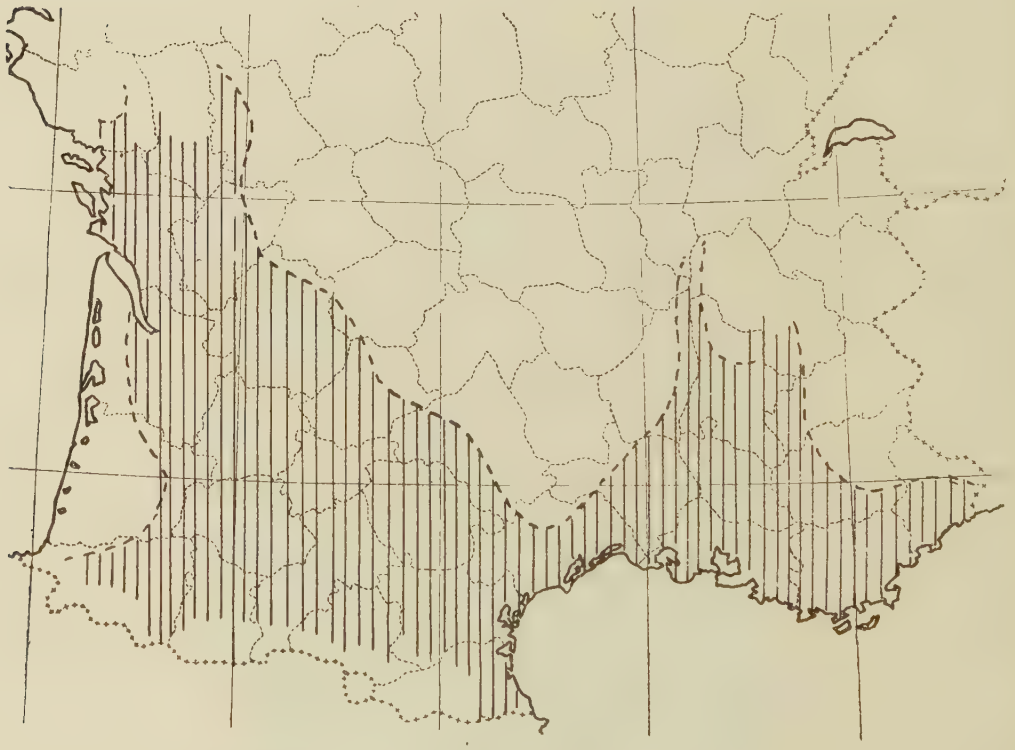


Figure 53. — Carte indiquant l'aire occupée en France par la Coronille scorpioide (*Coronilla scorpioides* Kock.)

nille scorpioïde (*Coronilla scorpioides* Koch.) et le sainfoin d'Espagne, ou Sulla (*Hedysarum coronarium* L.).

Nous avons déjà cité la Coronille scorpioide parmi les plantes qui, par leurs semences dans un échantillon de céréales indiquent une provenance méridionale. Il en va partiellement de même lorsqu'il s'agit de graines fourragères, trèfles et luzernes en particulier. La ligne limite de l'aire de cette plante vers le nord, coïncide à peu de chose près, avec celle de la culture du maïs. Cette Coronille est moins caractéristique du Midi que d'autres végétaux, car elle s'étend à l'ouest au Poitou et à une partie de la Vendée où elle apparaît, çà et là, dans les champs et moissons de la plaine calcaire ; d'autre part, elle remonte dans la vallée du Rhône jusqu'aux abords de Lyon. La plante a été également rencontrée, rarement d'ailleurs, en quelques points du Centre ; mais en tout cas, jamais en aussi grande quantité que dans les trèfles et luzernes de Provence (fig. 53).

Pour le Sulla, comme pour la Coronille, c'est la graine contenue dans chaque article de la gousse qui intervient pour caractériser — comme le font les graines du *Trifolium supinum* — une provenance italienne, surtout en ce qui concerne les semences de

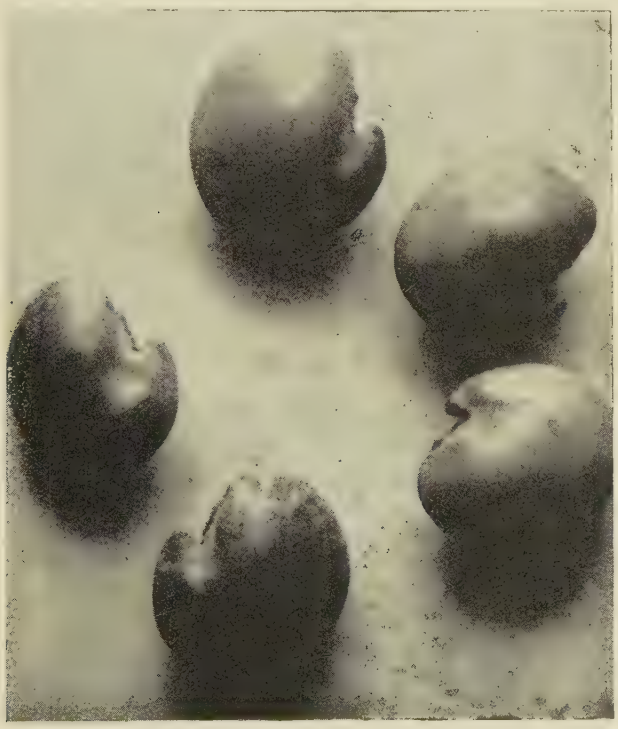


Figure 54. — Graines de Sulla, Sainfoin d'Espagne (*Hedysarum coronarium* L.). Grossissement : 9 fois environ.

Trèfle rouge (*Trifolium pratense* L.). Les graines du Sulla, ont environ 3 millimètres de long et sont très fortement courbées, leur teinte est d'un brun pâle et luisant ; les bords sont aigus ; enfin le hile est placé vers le milieu de l'un des bords, au-dessus de la saillie radiculaire en forme de crochet pointu très accentué (fig. 54).

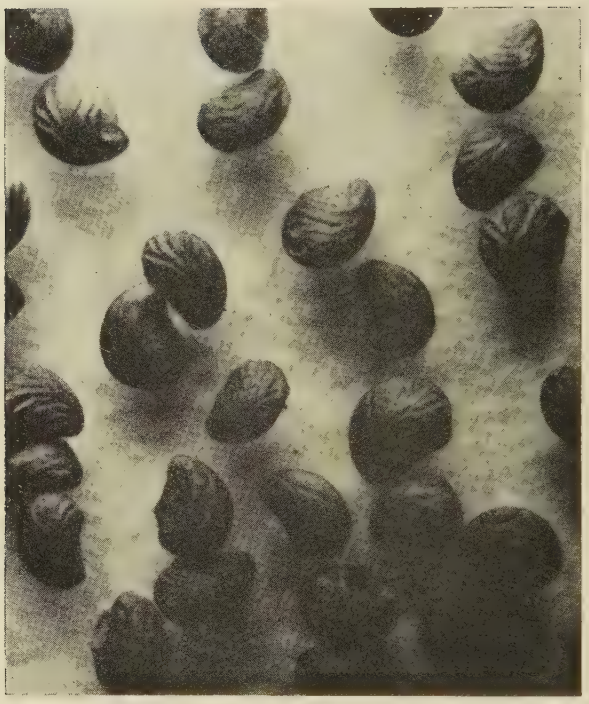


FIGURE 55. — Akènes de Potentille norvégienne (*Potentilla norvegica* L.). Grossissement : 12 à 13 fois.

FIGURE 56. — Noyaux de Ronce (*Rubus* sp.). Grossissement : 10 fois environ.

Rosacées.

Les espèces importantes, au point de vue provenance, sont ici peu nombreuses; deux seulement seront à retenir : la Potentille norvégienne (*Potentilla norvegica* L.) et un type du genre Ronce (*Rubus* sp.).

La Potentille norvégienne possède des semences (akènes) très petites, de taille inférieure à 1 millimètre et de couleur paille; la surface est striée de plis courbes, plus ou moins ondulés ce qui leur donne un aspect tout à fait caractéristique (fig. 55).

Cette plante se rencontre dans les stations sablonneuses et humides du nord de l'Europe; puis en Russie, Sibérie, Caucase, çà et là en Allemagne, surtout dans l'est; elle existe aussi en Amérique du Nord où son aire s'étend du Labrador au New-Jersey et au Minnesota.

Ces semences sont caractéristiques des fléoles et des trèfles d'Amérique du Nord.

Les Ronces (*Rubus* sp.) déjà si difficiles à distinguer à l'état de plantes entières, par suite des formes innombrables qu'elles présentent, le sont encore bien davantage, par les petits noyaux de leurs drupes multiples. Aussi, sans préciser de nom d'espèce, je donnerai le type le plus fréquemment rencontré. Ce sont des semences plus ou moins piriformes, à surface creusée de cavités irrégulières et dont la teinte varie du fauve au rouge lie de vin et au brun plus ou moins foncé (fig. 56).

Ces semences pour la France se rencontrent à peu près constamment dans les luzernes méridionales et sud-occidentales.

Ombellifères.

Deux espèces assez importantes sont à signaler : l'Ammi élevé (*Ammi majus* L.) et la Bifora rayonnante (*Bifora radians* Bieb.).

Les akènes de l'Ammi élevé sont de très petite taille et, en moyenne, ne dépassent pas 2 millimètres de long. Chaque akène, plat ou un peu concave sur la face ventrale, est bombé sur la face externe et présente cinq côtes filiformes, se détachant nettement en clair sur le fond gris brun de la semence; de plus, si l'on place un akène sur sa face ventrale, on voit que ses bords sont à peu près parallèles (fig. 57).

Un caractère important est donné par le sommet des akènes portant chacun une petite protubérance (stylopode) terminée par un filet recourbé (style) qui, dans les fruits tels qu'on les trouve dans les échantillons de Légumineuses, est parfois rabattu sur la face dorsale.

L'Ammi élevé se rencontre dans le Midi et l'Ouest, çà et là, ailleurs, en plus d'une partie de la France. Son aire géographique comprend l'Europe méridionale, l'Asie occidentale et centrale, l'Afrique septentrionale.

Autrefois, il était courant de considérer la présence des akènes de cette plante, comme caractéristique d'une provenance méridionale; mais à la suite de recherches que j'ai résumées dans les Annales Agronomiques (1931), j'ai constaté l'existence de cette plante au nord des 45° et 46°, surtout du côté de l'ouest. De sorte que la présence des akènes, lorsqu'ils sont seuls, n'autorise plus à formuler une semblable conclusion.

La Bifora rayonnante déjà signalée antérieurement a des akènes tout à fait différents et faciles à reconnaître. Chacun d'eux correspond environ à trois quarts de sphère ils se mettent en contact par une surface plane, les débordant de part et d'autre, de sorte que le fruit entier paraît échancré au sommet et à la base. Chaque akène, de

ton brun clair présente cinq lignes courbes, lisses, se détachant en brun foncé sur le fond faiblement rugueux du reste du demi-fruit. Enfin, les surfaces de contact des

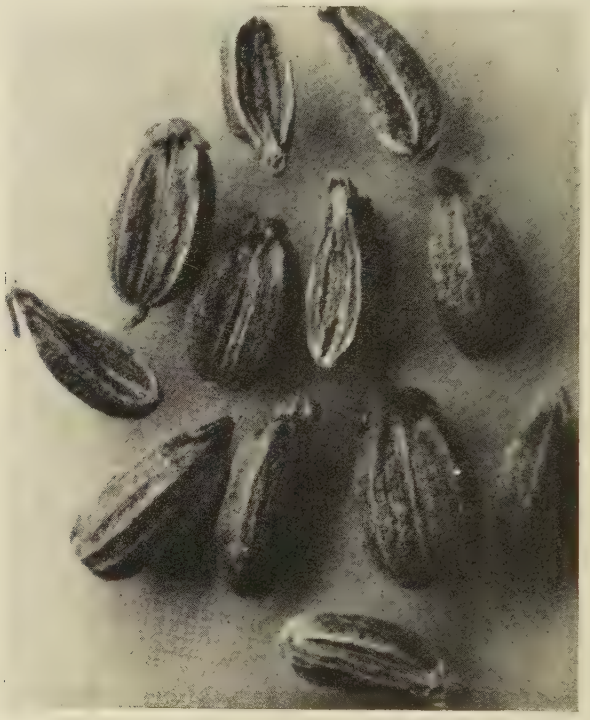


FIGURE 57. — Akènes d'Ammi élevé (*Ammi majus* L.). Grossissement : 12 fois environ.

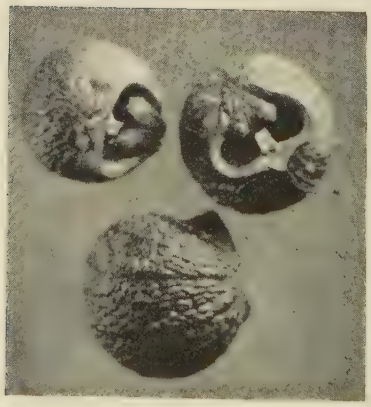


FIGURE 58. — Akènes de Bifora rayonnante (*Bifora radians* Bieb.). Grossissement : 7 fois environ.

akènes ne sont pas continues; chacune a l'aspect d'un écusson perforé de deux cavités, souvent confluentes qui donnent à ces surfaces l'apparence d'une sorte de masque (fig. 58). Les akènes, presque toujours séparés, ont un diamètre d'environ 3 millim. 5 à 3 millim. 7 et sont surmontés chacun d'un style très grand, filiforme et horizontal, qu'on peut parfois encore apercevoir sur les fruits tels qu'ils se présentent dans les échantillons de semences.

La Bifora rayonnante caractérise les provenances du Midi de la France; son aire géographique s'étend à l'Europe méridionale, à l'Asie occidentale, à l'Afrique du Nord.

Ces semences qui, d'ailleurs, peuvent se rencontrer dans les blés, se trouvent parfois dans les plantes fourragères, les sainfoins en particulier.

Dipsacées.

Une seule espèce retiendra notre attention : la Scabieuse maritime (*Scabiosa maritima* L.). Pour comprendre la structure du fruit de cette plante et d'ailleurs de toutes celles du même genre, il faut examiner une fleur choisie parmi celles du centre d'un capitule. Chaque fleur se fixe sur le réceptacle à l'aisselle d'une écaille dite bractéole et possède la conformation suivante : à la base de la fleur se remarque un organe complexe en forme

FIGURE 59. — Scabieuse maritime (*Scabiosa maritima* L.). Fruit complet vu extérieurement. Grossissement : 5 à 6 fois.

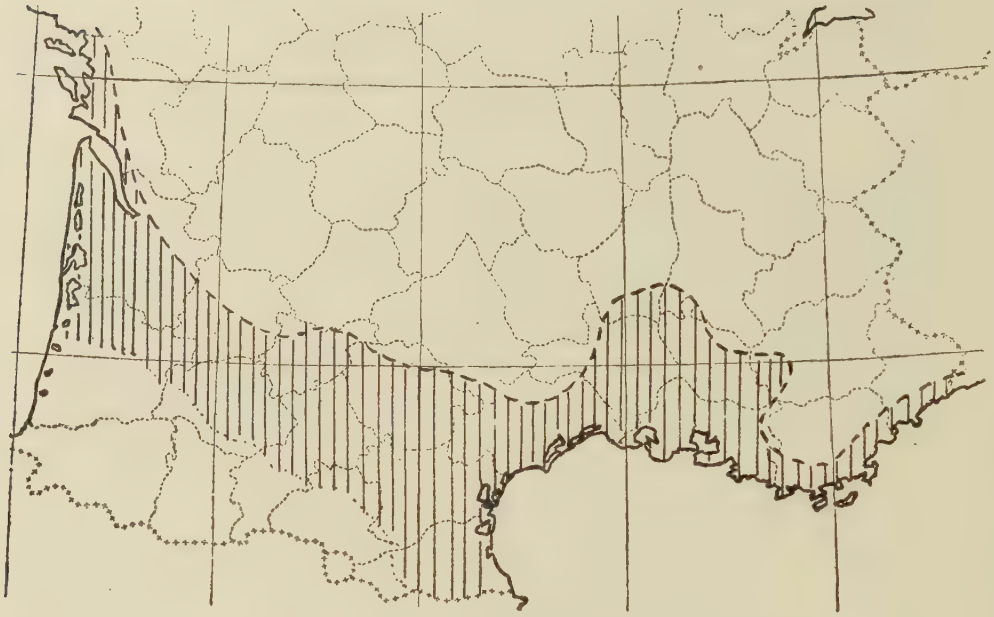
FIGURE 60. — Scabieuse maritime ; semences telles qu'on les rencontre dans les échantillons commerciaux de Luzerne.

de godet marqué de cannelures, c'est un involucelle sur lequel je reviendrai plus loin. L'involucelle enveloppe et dissimule la base du calice qui adhère à l'ovaire alors qu'au-dessus de celui-ci, le calice se continue en un tube étroit entourant le style, tube qui se termine par cinq arêtes ; au delà vient la corolle gamopétale et quatre étamines insérées au sommet du tube de celle-ci (fig. 59).

Nous pouvons maintenant comprendre l'organisation du fruit. Extérieurement, il se compose de l'involucelle accru, cylindro-conique ou presque tétragone, marqué sur les parois de huit fossettes allongées, velu à la base et dont le bord libre se termine par une collerette de nombreux lobes triangulaires dirigés *en dedans* ; du centre jaillit l'extrémité tubulaire du calice s'étalant en cinq soies très allongées et très finement denticulées. En examinant une section longitudinale de cet ensemble, on constate que l'involucelle avec sa collerette rejetée en dedans, détache de sa partie moyenne un diverticule tubuleux formant une gaine qui enveloppe la partie du calice surmontant l'ovaire mais qui n'appa raît pas extérieurement. Dans la cavité inférieure de l'involucelle se trouve l'ovaire allongé en massue adhérant avec la base du calice. Le fruit ayant cette structure complexe, n'est jamais rencontré sous cette forme dans les échantillons de semences ; les frictions inhérentes à la récolte des graines détruisent à la fois : involucelle, soies et partie terminale du calice, de sorte que la semence se réduit à un organe en forme de massue ou de bouteille (ovaire accru et base du calice) à col plus ou moins long, mais très fin (reste du tube calicinal) de teinte d'un gris verdâtre, d'intensité variable (fig. 60).

La répartition géographique en France de la Scabieuse maritime est nettement méridionale. Dans la Vallée du Rhône la plante ne dépasse pas le défilé de Donzère, mais vers l'ouest elle franchit, le long de l'Océan, le 46° et s'étend plus au nord par colonies isolées qui, d'ailleurs, n'ont aucune importance pratique (fig. 61).

La présence des semences de Scabieuse maritime, dans les échantillons de graines de Légumineuses fourragères, est un indice excellent de la provenance méridionale de cet échantillon.



FIGUR. 61. — Scabieuse maritime. Carte indiquant l'aire couverte en France par la plante

Composées.

Toutes les Composées dont nous devons nous occuper appartiennent à deux genres; le genre Centaurée (*Centaurea*) et le genre voisin : *Acroptilon*.

Nous connaissons déjà les caractères généraux des semences du genre Centaurée; rappelons-les cependant; ce sont des akènes toujours plus longs que larges, présentant sur le côté, à la base, une dépression bien visible où se trouve le hile et au-dessous de laquelle la partie terminale de l'akène vient former un rebord, une saillie en forme de crochet à pointe plus ou moins arrondie. La partie supérieure, en couronne, porte une aigrette de soies, en partie caduque, rarement entièrement persistante.

Les espèces qui nous intéressent sont les suivantes :

1° Centaurée du Solstice (*Centaurea solstitialis* L.). Les akènes, de petite taille, ne dépassent pas 2 mm. 5 de long, sans l'aigrette, et sont pourvus d'un crochet inférieur très peu saillant. La teinte varie et peut être : noire, noirâtre, marbrée de noir sur fond clair, grise ou d'un blanc nacré et dans ce cas ayant conservé une aigrette plus longue que l'akène proprement dit (fig. 62).

L'aire normale de végétation de cette Centaurée s'étend dans le Midi et le Sud-Ouest, au sud du 45°, mais peut se rencontrer çà et là dans d'autres régions de France, où elle apparaît pour un temps plus ou moins long, mais jamais en abondance dans les champs de luzerne, dont les semences sont originaires de l'aire qu'elle occupe naturellement (fig. 63).

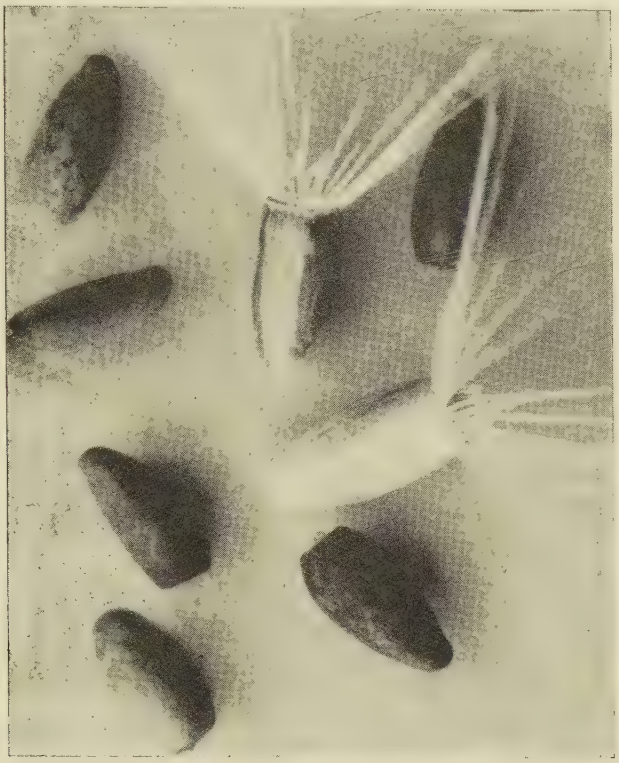


FIGURE 62. — Akènes de Centaurée du solstice (*Centaurea solstitialis* L.). Grossissement 8 à 9 fois environ

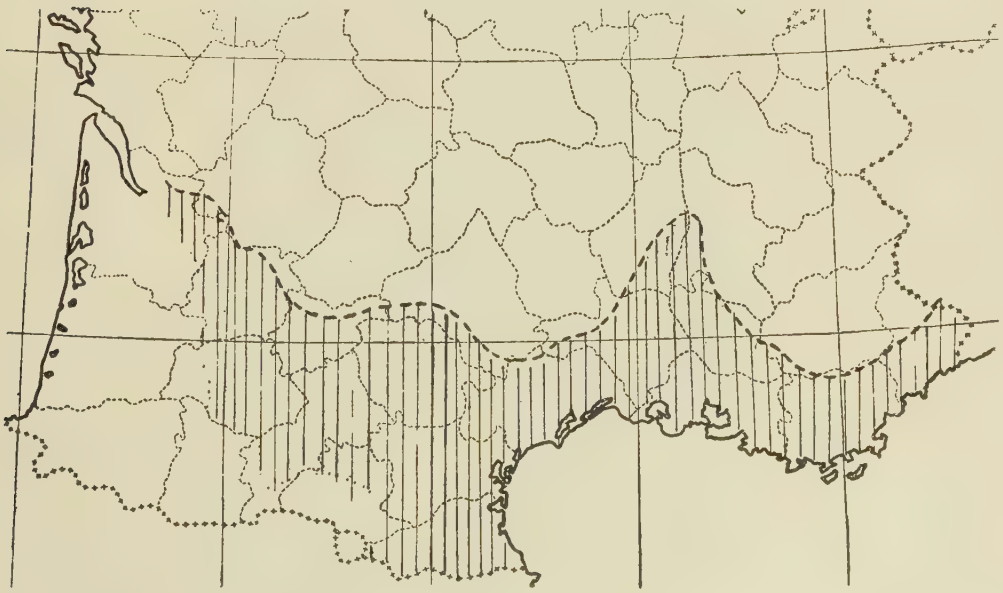


FIGURE 63. — Carte indiquant l'aire couverte en France par la Centaurée du solstice.
Les points isolés n'ont pas été indiqués.

2° Centaurée de Malte (*Centaurea melitensis* L.). Plante bien moins répandue que la précédente et d'habitat exclusivement méditerranéen (fig. 64); a un peu l'allure de la Centaurée du Solstice, mais s'en distingue, en particulier, par les épines des bractées des capitules, moins longues et surtout par ses akènes. Ceux-ci ont environ 2 mm. 5 sans

FIGURE 64. — Carte indiquant l'aire couverte en France par la Centaurée de Malte.

FIGURE 65. — Akènes de Centaurée de Malte (*Centaurea melitensis* L.). Grossissement : 8 à 9 fois environ

l'aigrette; un peu luisants, nacrés; crochet de base fortement accentué; teinte générale d'un gris verdâtre très pâle sur lequel se détachent nettement des côtes très finespres que blanches, peu serrées, au nombre de 7 à 8 sur chaque face. Aigrette blanche ayant sensiblement la longueur du reste de l'akène (fig. 65).

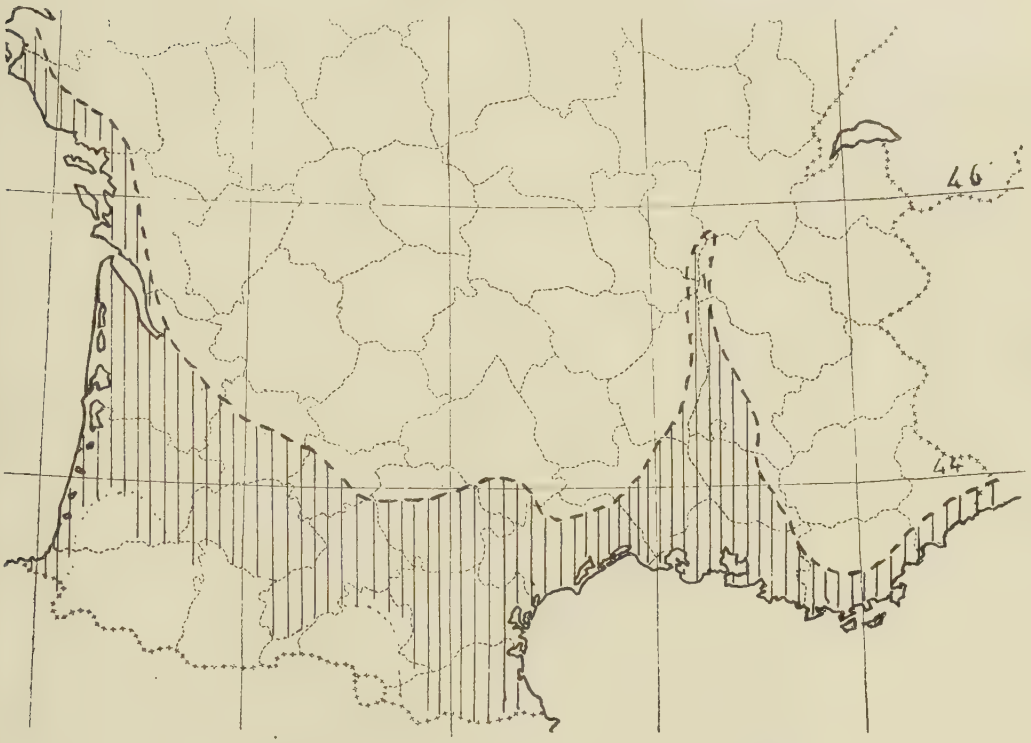


FIGURE 66. — Carte indiquant l'aire couverte en France par la Centaurée rude.

FIGURE 67. — Akènes de Centaurée rude (*Centaurea aspera* L.). Grossissement : 8 à 10 fois.

3° Centaurée rude (*Centaurea aspera* L.). Espèce d'aire géographique française assez étendue, mais toujours méridionale; peut remonter dans la vallée du Rhône près du 46° et, dans l'ouest, mais seulement le long de l'Océan, jusqu'à l'embouchure de la Loire. En Provence, dans le Var et les Alpes-Maritimes, la limite suit à peu de distance le littoral (fig. 66).

La plante, aux tiges anguleuses et rudes, se reconnaît aisément à ses capitules de fleurs roses (et non jaunes comme chez les précédentes), dont les bractées se terminent par des appendices recourbés, élargis et munis de cinq épines acérées presque égales. Les

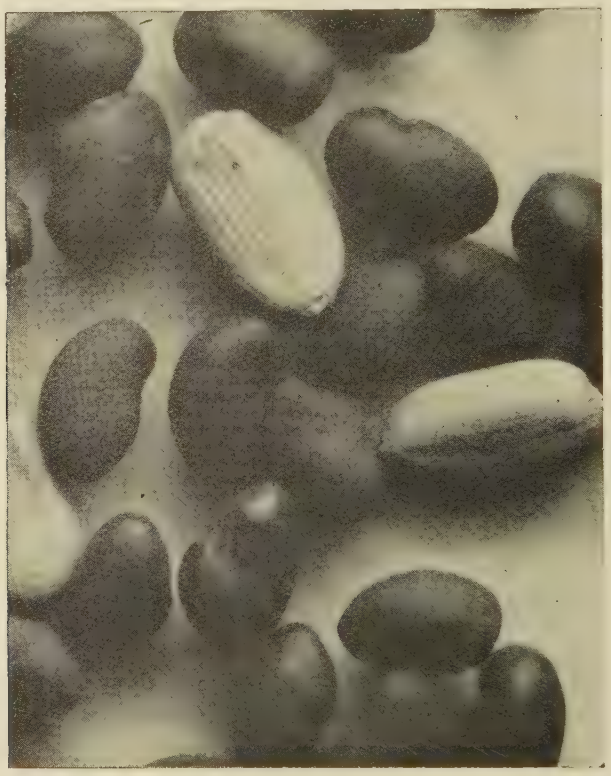


Figure 68. — Akènes d'*Acroptilon Picris* D. C. et graines de Luzerne. Grossissement : 10 fois environ.

akènes ont, sans l'aigrette en partie persistante, environ 4 millimètres de long et sont d'un ton paille, blanchâtre ou gris verdâtre, sans macules; ou parsemés de marbrures longitudinales plus ou moins serrées. La dépression de la base est très large et atteint près du quart ou même du tiers de la longueur de l'akène (fig. 67).

4° *Acroptilon Picris* D. C. — Plante dont le port rappelle celui des Centaurées à fleurs roses, d'où les noms de *Centaurea Picris* Pallas, *Centaurea repens* L., qu'on lui donne parfois.

Elle occupe une aire géographique très étendue allant de la Russie moyenne jusqu'à l'Afghanistan, en passant par l'Asie Mineure, la Perse et le Turkestan.

Les semences de l'Acroptilon sont des akènes d'un blanc mat ou nacré, atteignant 2 mm. 5 à 3 millimètres et dont les faces sont d'habitude légèrement aplaties et marquées de stries parallèles plus ou moins visibles. L'extrémité supérieure, plus large que

l'extrémité opposée, porte une légère protubérance conique tandis qu'une dépression, peu profonde — rien de commun avec la dépression latérale des Centaurées — existe à la partie inférieure de l'akène (fig. 68). Les fruits sont caractéristiques des luzernes du Turkestan, qui peuvent aussi renfermer des akènes d'Echinosperme Bardanette (*Echinospermum Lappula* LEHM.) déjà décrits à propos des plantes commensales des Céréales.

Ambrosiacées.

Une seule espèce fixera notre attention : l'Ambroisie à feuilles d'Armoise (*Ambrosia artemisiifolia-* L.). J'ai déjà dit quelques mots de cette plante à l'occasion de la description des fruits d'une autre espèce, l'*Ambrosia trifida.* Ceux de l'Ambroisie à feuilles d'Armoise sont petits et ne dépassent pas 2 à 3 millimètres de long leur surface veinée est pourvue de côtes irrégulières; ils se terminent chacun en une pointe très développée dont la base élargie est entourée d'une couronne de 5 à 6 épines ou dents.

FIGURE 69. — Ambrosia artemisiifolia : fruits dégagés des enveloppes et graines de trèfle (*Trifolium pratense* L.). Grossissement : 10 fois environ.

aiguës, bien moins longues que la pointe terminale (voir fig. 45, p. 118) et constituées par la terminaison des côtes. Ces dents variables en grosseur, en nombre et en régularité, peuvent d'ailleurs parfois être absentes.

Cet ensemble est en somme un involucre qui entoure le fruit proprement dit et, dans les semences ayant été soumises lors de la récolte à des chocs où à des frictions, il n'est pas rare de rencontrer, avec les formes précédentes, les fruits dégagés de cette enveloppe. Ces fruits sont des corps ovoïdes, d'un vert olive ou d'un brun noir, terminés au sommet par une pointe très courte et ne contenant qu'une seule graine, ovoïde également (fig. 69).

C'est une espèce originaire de l'Amérique du Nord, où e le est très répandue, et constitue parfois une véritable plaie, pour les prairies et pâturages. C'est donc, bien entendu, une des semences caractéristiques des graines fourragères américaines, en particulier du trèfle rouge (*Trifolium pratense* L.).

Elle a été introduite et peut se rencontrer, çà et là en nombre de régions avec des alternatives d'abondance et de rareté. On sait qu'elle fut observée en Allemagne en 1863, en France en 1875 où elle est naturalisée depuis.

Plantaginées.

Les Plantains (*Plantago*) à examiner au point de vue des provenances sont assez nombreux, nous connaissons déjà deux espèces de ce genre : le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata* L.) et le Grand Plantain (*Plantago major* L.).

Pour étudier les autres espèces, nous les répartirons en deux groupes : celles dont les graines sont pourvues d'une dépression longitudinale sur leur face interne et dont la forme se rapproche de celle des graines du Plantain lancéolé; puis celles qui sont

Figure 70. — Graines de Plantain des Sables (*Plantago aren aria* Waldst et Kit). Grossissement 9 fois env.

dépourvues d'une semblable dépression et dont la face interne peut être bombée ou non, marquée d'une très petite plage circulaire déprimée ou encore légèrement creusée et dont le type est représenté par les graines du Grand Plantain.

Dans le premier groupe, nous trouvons d'abord deux types importants : le Plantain des sables et le Plantain Psyllium.

Plantain des Sables. — (*Plantago arenaria* Waldst. et Kit). — Graines de 2 mm. 5 à 3 millimètres de long, ovales-allongées, assez régulières; surface très luisante; teinte d'un marron foncé ou très foncé. Sur la face externe se trouve une bande médiane plus

claire, assez nettement distincte. Sur cette même face existe en outre un sillon ou pli transversal, situé à peu près à égale distance des deux extrémités. Cavité de la face interne large, limitée par des bords plats ou des bourrelets très plats, très peu renflés, formant avec la face interne un angle rentrant aigu ou très aigu (fig. 70).

Malgré que le Plantain des Sables puisse être considéré comme une espèce méridionale, son aire géographique française s'étendant à une grande partie de notre pays, il ne peut, à lui seul, être considéré comme très caractéristique; mais il y a cependant de fortes chances d'avoir affaire à un trèfle ou à une luzerne du Midi lorsqu'on y rencontre les graines de ce plantain. Je rappelle d'ailleurs qu'il est cultivé en Provence, ses graines constituant le *Psyllium noir* du commerce.

Plantain Psyllium (*Plantago Psyllium* L.). — Graines de 2 mm. 5 à 3 millimètres de long; forme allongée, plus large à une extrémité, surface très luisante de teinte un peu variable dans la gamme des bruns. Sur la face externe existe une bande médiane plus

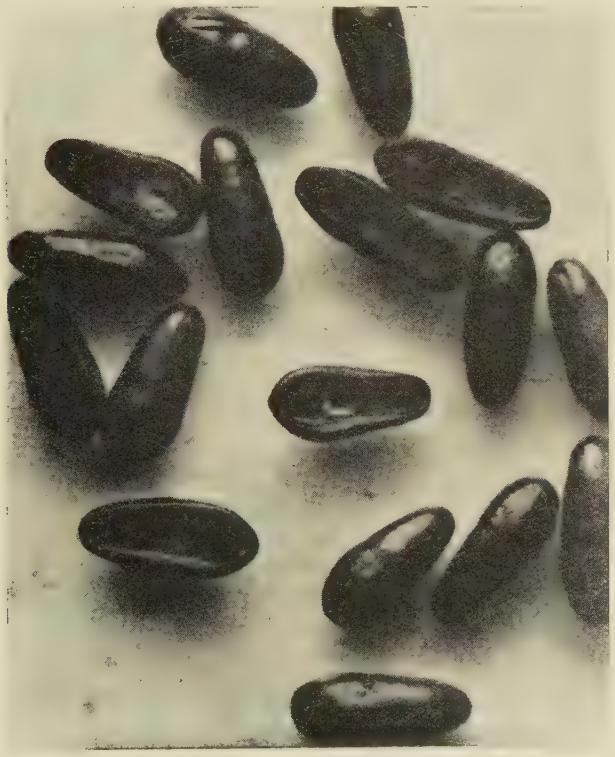


FIGURE 71. — Graines de *Plantago Psyllium* L. Grossissement : 8 fois environ.

ou moins distincte; la dépression transversale de la face externe, dépression en forme de ceinture ou de pli, est plus rapprochée de l'extrémité la plus large que de l'autre, enfin la cavité de la face interne est large et limitée par des bords très minces ou d'étroits bourrelets (fig. 71).

Contrairement à l'espèce précédente, ce Plantain occupe une aire très restreinte, limitée à la région méditerranéenne et, sauf quelques points isolés, ne dépasse pas le sud de la Drôme et de l'Ardèche.

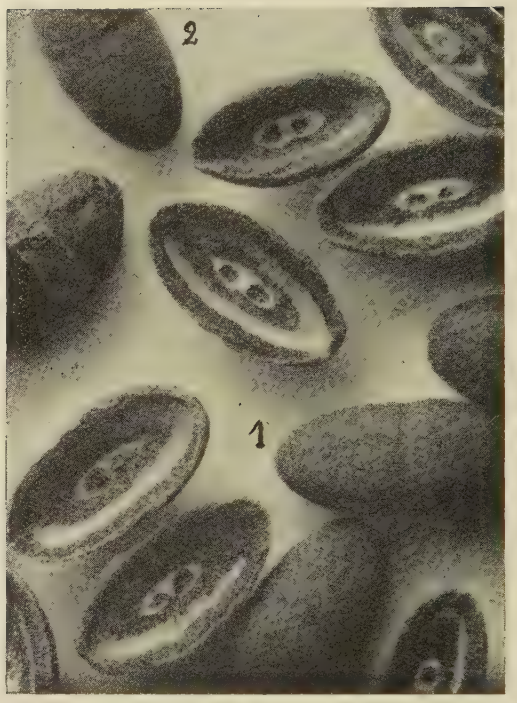


FIGURE 72. — Graines de *Plantago aristata* Michaux. Grossissement : 10 fois environ.

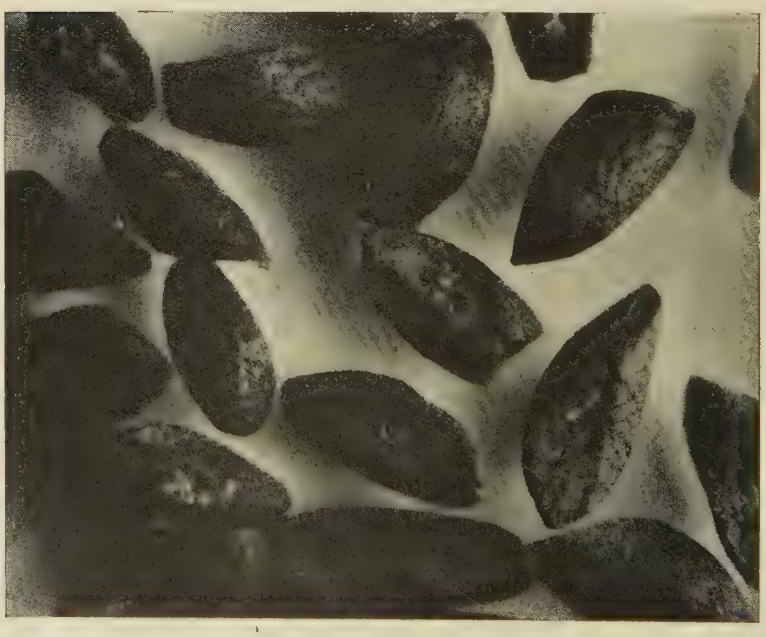


FIGURE 73. — Graines de *Plantago Rugelii* Decaisne. Grossissement : 15 fois environ.

Viennent maintenant deux espèces américaines, sur lesquelles je m'étendrai peu; ce sont les suivantes :

Plantago aristata Michaux. Plantain à bractées des auteurs canadiens, et Plantain à graines rouges (*Plantago rhodosperma* Decaine). Le premier possède des graines d'environ 3 millimètres de long, très régulières, de teinte mate et d'un brun clair. Le sillon de la face externe, bien marqué, est situé presque à égale distance des deux extrémités (fig. 72). Quant au second, il est facilement reconnaissable à sa teinte d'un rouge carmin ou rose.

Passons maintenant au second groupe où, en dehors du Grand Plantain déjà étudié et dont les graines peuvent se rencontrer communément dans les trèfles canadiens, ainsi que dans les fléoles de même provenance, je ne retiendrai qu'une seule espèce : le *Plantago Rugelii* Decaisne. C'est encore une espèce américaine, qualifiée au Canada de Plantain moyen ou pâle, dont on peut rencontrer les graines dans celles du Trèfle

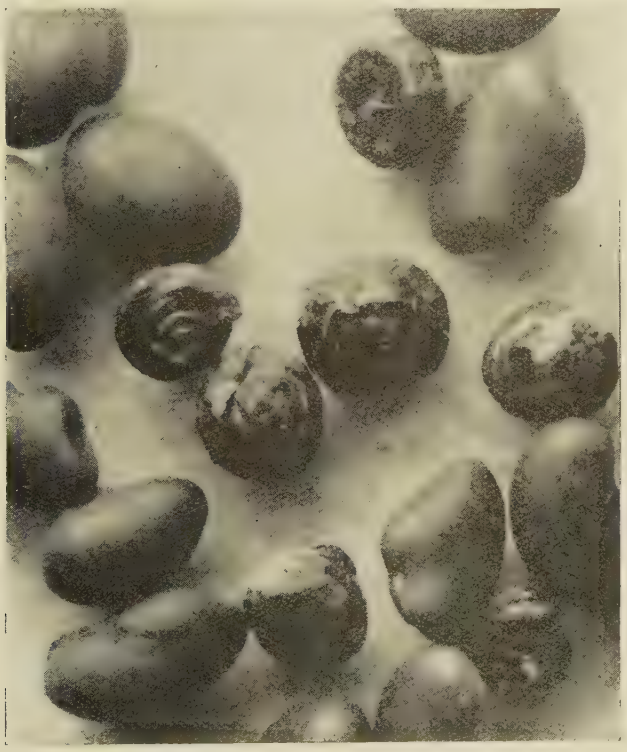


Figure 74. — Semences de Soude (*Salsola Kali* L.), telles qu'on les trouve dans les luzernes du commerce
Grossissement : 9 fois environ,

hybride et dans les semences de la Fléole. Les graines sont plus grandes que celle du Grand Plantain, soit environ 1 mm. 8 (mesure faite suivant leur plus grande dimension); elles sont très foncées, ou même noires, à contour irrégulier, fortement anguleuses et à faces courbes, parfois gauches (fig. 73).

J'arrêterai à cette espèce la liste des Plantains intervenant dans la détermination des

provenances. Pour plus de détails, on peut consulter mon travail : Différents types de graines du genre Plantago (*Ann. Agro.*, janvier-février 1933).

Salsolacées.

Seul le genre Salsola est à considérer : il existe plusieurs espèces de Soudes ; nous étudierons le fruit dans le *Salsola Kali* L., car dans les autres espèces les variations qu'il peut présenter sont insignifiantes. Le fruit est un akène enveloppé par les bases des sépales accrus dont les parties supérieures forment 5 petites ailes membraneuses. La plupart du temps, surtout quand les semences ont subi des frictions, ce qui est le cas habituel, cet ensemble est détruit en partie et l'on peut alors apercevoir l'embryon enroulé en spirale, qui constitue à lui seul l'amande de la graine, l'albumen faisant défaut (fig. 74).

Toutes les Soudes : *Salsola Kali* L., *Salsola Tragus* L., *Salsola pestifer* vivent sur le littoral ou au voisinage des étangs salés. Nous rencontrons leurs semences, comme impuretés des graines de luzernes récoltées en Amérique du Nord, dans l'Utah, région des lacs salés, et dans celles d'Argentine qui proviennent de régions semblables.

Euphorbiacées.

A signaler deux espèces seulement : l'Euphorbe des moissons (*Euphorbia segetalis* L.) et l'*Euphorbia Preslii* Guss.

L'Euphorbe des moissons possède des semences d'environ 2 mm. 5 de long, ovales ou globuleuses, d'un gris bleu et dont la surface est creusée d'alvéoles moins réguliers, à bords moins marqués que ceux que l'on remarque dans d'autres Euphorbes. Euphorbes Réveil-matin (*E. helioscopia* L.) par exemple (fig. 75).

FIGURE 75. — Semences d'Euphorbe des moissons (*Euphorbia segetalis* L.). Grossissement : 11-12 fois.

FIGURE 76. — Semences d'*Euphorbia Preslii* Guss. Grossissement : 18 à 20 fois.

FIGURE 77. — Carex (*Carex cephalophora* Muhlenberg), fruits les uns enveloppés dans l'utricule, les autres libres. Grossissement : 10-11 fois environ.

Cette plante est localisée en France dans le midi et plus généralement dans toute la région méditerranéenne. Certains auteurs ont signalé la présence de semences de cette Euphorbe dans les luzernes provenant de Syrie.

La seconde espèce est originaire d'Amérique du Nord et naturalisée en quelques points des Alpes-Maritimes, du Var et de l'Hérault, et se rencontre aussi en Espagne et en Italie. Les semences, plus petites que les précédentes, d'un brun foncé, sans caroncule et ridées en travers dans les intervalles que laissent trois côtes plus claires, se reconnaissent aisément (fig. 76).

En Amérique du Nord, on signale la plante au Canada et dans la partie orientale des États-Unis; ses semences sont rencontrées surtout dans celles du Trèfle rouge nord-américain.

Cypéracées.

Je ne citerai ici qu'une seule plante, un Carex : le *Carex cephalophora* Mühlenberg, dont les fruits dégagés de l'utricule portent au sommet une petite protubérance, reste du style (fig. 77).

Ces semences se rencontrent en mélange avec celles du Paturin des prés (*Poa pratensis* L.), de provenance nord-américaine.

Graminées.

Je terminerai ici cette seconde partie en citant deux graminées, dont l'une est caractéristique des luzernes provenant du Chili et d'Argentine, c'est le Brome de Schrader (*Bromus Schraderi* Kunth) ou (*Ceratochloa australis* Sprengel). Cette plante a eu son heure de célébrité, car elle fut cultivée, il y a 70-80 années, comme plante fourragère. La semence est très grande, atteignant 18 à 20 millimètres et parfois 30 millimètres; très fortement aplatie sur les côtés, avec un sommet aigu ou terminé par une courte arête; glumelle inférieure très fortement carénée; baguette droite; caryopse aplati latéralement, partie dorsale droite, partie ventrale courbe et profondément sillonnée (fig. 78).

La seconde espèce est le Sorgho d'Alep (*Sorghum halepense* Pers.) ou (*Andropogon halepensis* Brotero). Dans cette plante, comme d'ailleurs dans tous les Sorghos, l'inflorescence est très ramifiée, de sorte que les semences, au lieu de présenter une baguette, en porte deux. Dans le cas du Sorgho d'Alep, les semences (caryopse enveloppé dans ses glumelles), sont luisantes; d'environ 4 à 5 millimètres de long; munies à la base de deux baguettes un peu inégales; teinte fauve ou paille en totalité; ou fauve dans sa moitié supérieure et rouge vif ou brun-rouge dans sa moitié inférieure, ou encore d'un brun très foncé en partie ou en totalité. Le caryopse qui peut se rencontrer isolé est ovale, mesure de 2 mm. 5 à 3 millimètres de long : sa teinte est rougeâtre ou brune et l'écusson, très grand, occupe environ la moitié de la longueur du caryopse (fig. 79).

La présence de semence de Sorgho d'Alep dans un trèfle ou une luzerne est un indice d'une provenance méridionale; dans la carte ci-jointe (fig. 80), on voit que son aire normale s'écarte peu de la Méditerranée, mais remonte un peu le cours du Rhône et suit, sur une courte distance, celui de la Garonne.

Aux semences précédentes il convient d'ajouter les suivantes qui constituent de bons caractères pour établir la provenance nord-américaine des graines de Luzerne. Ces espèces d'ailleurs sont nombreuses et il serait fastidieux de toutes les énumérer; je me

bornerai donc aux espèces principales les plus caractéristiques parmi les Graminées : Panic capillaire (*Panicum capillare* L.), *Paspalum ciliatifolium* Michx et *Cenchrus tribuloides* L.

Le Panic capillaire, qui se présente parfois en épillets complets, possède deux glumes

Figure 78. — *Ceratochloa australis* Sprengel. Semence grossie 4 à 5 fois.

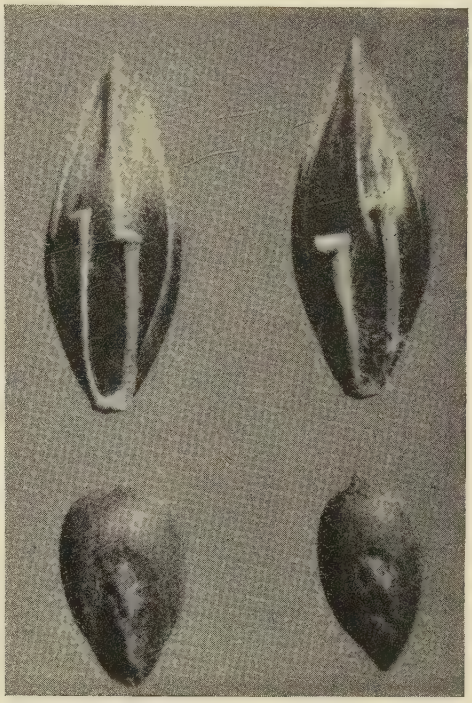


Figure 79. — Semences et caryopses de Sorgho d'Alep (*Sorghum halepense* Pers.). Grossissement 9-10 fois.

Figure 80. — Carte indiquant l'aire couverte en France par le Sorgho d'Alep.

très inégales, dont l'inférieure est environ trois fois plus courte que la supérieure ; il n'y a qu'une seule glumelle stérile. L'ensemble de ces organes foliacés abrite le grain, lequel est étroitement enveloppé de ses glumelles coriaces, luisantes, tirant sur le gris ; le caryopse lui-même est donc invisible (fig. 81).

Le *Paspalum ciliatifolium* (fig. 82) est une semence plus grosse que la précédente, plus large, et dont le grain est enveloppé de glumelles plus claires, d'un blanc jaunâtre, moins luisantes que celles du Panic capillaire.

Le *Cenchrus tribuloides* serait facile à reconnaître grâce aux longs aiguillons qui enveloppent les épillets disposés par paires ; mais, dans les Luzernes, il n'est jamais rencontré sous cet aspect et c'est seulement le caryopse que l'on peut trouver (fig. 83).

Ce long travail montre quelle est la méthode employée dans les déterminations de provenances quel que soit le type de semences auquel on s'adresse. Parfois on peut faire intervenir d'autres caractères : forme, poids, couleur, état du tégument externe... mais

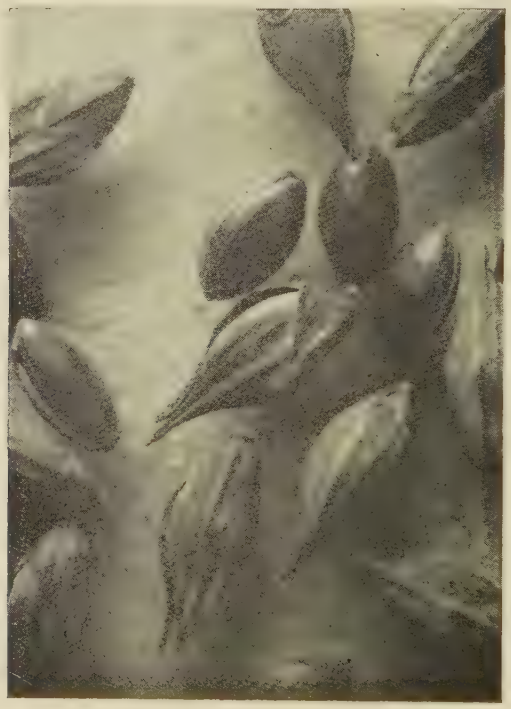


FIGURE 81. — Panic capillaire (*Panicum capillare* L.). Epillets complets 1 et caryopse enveloppé dans ses glumelles luisantes 2. Grossissement : 14 fois environ.

tous ces procédés ne sont guère que des pis aller et rien ne peut se comparer, comme exactitude et parfois de grande rigueur, à la connaissance des graines ou fruits, en mélange avec les semences de la plante dont les échantillons sont à l'étude. J'ai donné ailleurs de nombreux exemples concrets se rapportant à des analyses faites au cours de longues années de pratique, exemples auxquels je renvoie le lecteur.

*
* *

Avant de clore cette étude, je crois bon de signaler, malgré que ce soit un peu en dehors du sujet, la présence possible, dans les trèfles et les luzernes de provenance nord-américaine, d'une Cuscute : la Cuscute des Champs (*Cuscuta arvensis* BEYR.) qui, par suite des dimensions de ses graines, est vulgairement qualifiée de «grosse cuscute»,

appellation qu'elle partage avec la Cuscute odorante (*Cuscuta suaveolens* Ser.) originaire de l'Amérique du Sud. Ces plantes font partie de la famille des Convolvulacées.

Comme il est utile de pouvoir distinguer les unes des autres les graines de ces deux plantes, je vais en donner les caractères.

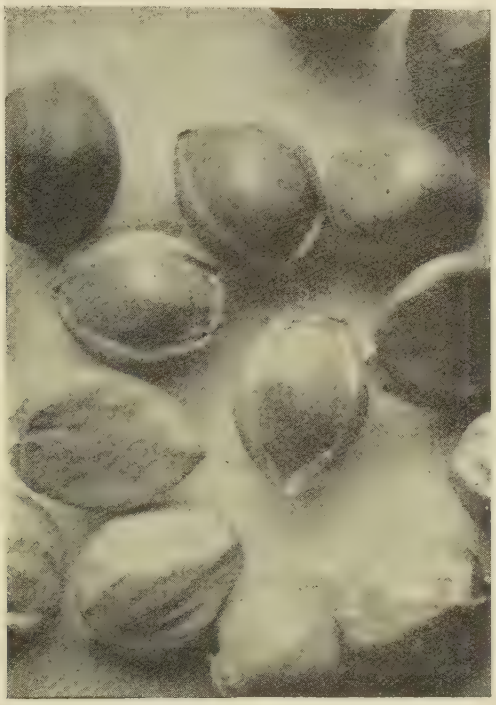


Figure 82. — *Paspalum ciliatifolium* Michx. Caryopses enveloppés dans leurs glumelles coriaces et luisantes
Grossissement : 13 fois environ.

Figure 83. — *Cenchrus tribuloides* L. Epillet muni de ses aiguillons; à droite caryopse.
Grossissement : 5 fois environ.

Cuscute odorante.

La Cuscute odorante, qui vit de préférence sur la luzerne, a été introduite en Europe vers 1830 et rencontrée en France vers 1840 à La Mouche, dans Lyon même, par l'abbé Cariot. Elle n'a jamais été retrouvée depuis par les botanistes lyonnais. En tout cas, c'est à partir de cette époque que la plante s'est acclimatée dans nos départements méridionaux, ainsi que dans ceux du sud-ouest; de sorte que cette espèce fait actuellement partie de la Flore de notre pays. J'ai étudié la répartition géographique de cette plante en France; on trouvera toutes les indications concernant ce sujet dans les *Annales de la Science agronomique,* de janvier-février 1930. Voici d'ailleurs l'allure générale de l'aire d'extension de ce parasite en allant de l'ouest à l'est.

La limite vers le nord part du sud de la Vendée, traverse les Deux-Sèvres, le sud de la Vienne, la Charente-Inférieure, la Gironde, puis, contournant le Massif Central, aboutit à l'Hérault; de là, remonte vers le Gard qu'elle traverse, puis s'étend dans l'Ardèche, parallèlement au Rhône, pour atteindre dans le nord de ce département sa limite septentrionale; la limite revient enfin vers le Midi, passant ainsi dans les parties basses de la Drôme, des plaines de Vaucluse et des Bouches-du-Rhône.

Bien entendu, cette Cuscute n'est pas répartie également dans tous les départements occupés par son aire de végétation et c'est surtout dans nos régions franchement méridionales, de préférence dans les champs de luzerne, que cette espèce, aux fleurs blanches et odorantes, peut se rencontrer.

Cuscute des champs.

Pour la Cuscute des champs, très répandue aux États-Unis, les choses sont bien différentes. Malgré toutes mes recherches et malgré une enquête très étendue effectuée auprès des botanistes régionaux, cette espèce, actuellement au moins, n'est signalée

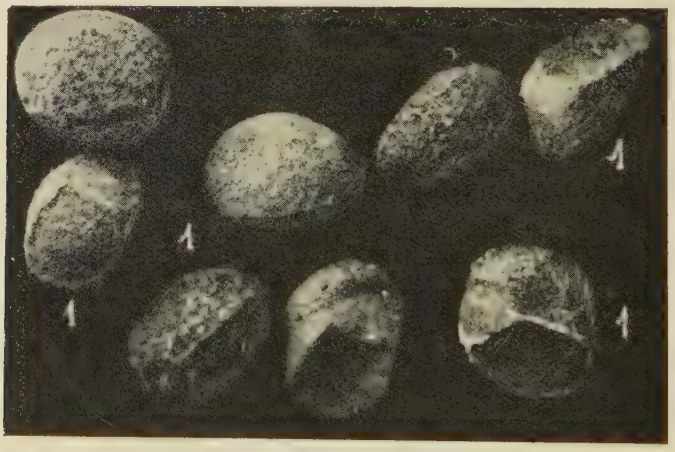


Figure 84. — Cuscute des champs (*Cuscuta arvensis* Beyr.). Graines grossies 15 fois environ.

nulle part en France, alors qu'on la rencontre dans d'autres régions, particulièrement en Hongrie.

Une remarque intéressante consiste dans le fait, pour l'Europe centrale, de la disparition progressive de la Cuscute odorante, remplacée peu à peu par la Cuscute des champs. La cause principale de ce fait aurait été un changement dans les habitudes commerciales : importation de luzernes sud-américaines de plus en plus rares et au contraire introduction de plus en plus fréquente de luzernes et de trèfles de l'Amérique du Nord. D'ailleurs, en dehors de toute introduction nouvelle, cette Cuscute a trouvé

FIGURE 85. — Cuscute des Champs. Graines grossies 25 fois environ.

en Hongrie un climat auquel elle s'est complètement adaptée et là se développe maintenant, aussi bien et même mieux que dans son pays d'origine.

Les graines de ces deux espèces sont assez difficiles à distinguer; pratiquement, c'est d'ailleurs d'une utilité relative, étant donné que les plantes issues de ces graines sont aussi nuisibles les unes que les autres.

Les dimensions sont à peu près les mêmes pour les deux types. Les graines de Cuscute des champs paraissent être, au moins pour certaines d'entre elles, de taille un peu moindre que celles de Cuscute odorante, mais c'est là une différence inconstante et trop subtile. La couleur serait un meilleur caractère; les graines de la Cuscute des champs sont d'un jaune-orangé, alors que celles de la Cuscute odorante tirent sur le gris-brun. Quant aux rugosités de la surface, elles sont apparemment plus accentuées dans ces dernières. Tous ces caractères, couleur mise à part, ne peuvent bien se remarquer que par comparaison.

Mais voyons, avant de passer aux deux types qui nous occupent, quels sont les caractères généraux des graines de Cuscute.

Celles-ci sont enfermées dans une capsule à deux loges contenant normalement chacune deux graines. Ces quatre graines, étroitement serrées les unes contre les autres, présentent, de ce fait, une face bombée extérieure ou dorsale et deux faces latérales plus ou moins planes, lesquelles sont pour les graines d'une même loge, d'une part les surfaces de contact des graines entre elles et d'autre part les plans de jonction de chaque graine avec la cloison médiane de la capsule.

Une graine normalement constituée présente un sommet plus ou moins arrondi, jamais aigu; la base est formée par une sorte de petite plage, ovale, triangulaire, moins

Figure 86. — Cuscute odorante (*Cuscuta suaveolens* Ser.) graines grossies 25 fois environ.

granuleuse que les autres parties, parfois de teinte plus foncée, souvent plus claire que le reste de la semence. C'est au centre de cette plage que se trouve le hile, limité ou non par une frange blanche en ellipse allongée. En regardant avec attention, on peut remarquer des stries rayonnantes qui, partant du hile, marquent la plage de base de la graine.

Bien entendu, lorsque pour une raison quelconque, une ou plusieurs graines sur les quatre ne se développent pas, les graines restantes subissent des déformations.

Les graines des deux Cuscutes qui nous intéressent plus spécialement ici, possèdent les caractères généraux ci-dessus indiqués. Elles ont trois faces principales : une face externe courbe, plus ou moins bombée, parfois déprimée, et deux faces internes, ou mieux latérales, presque planes. On peut remarquer dans les figures ci-jointes (fig. 84,

85, 86) que ce caractère est en général assez accentué dans la Cuscute des champs; les angles que font les faces entre elles ont des arêtes nettes, alors que celles-ci sont souvent beaucoup moins franches dans la Cuscule odorante. Il peut se faire également, c'est en particulier le cas pour la Cuscute des champs, qu'il apparaisse, sur l'une des faces, une sorte de cannelure très marquée comme cela se distingue en haut de la figure 85.

Nous arrivons enfin à un détail de structure qui va nous donner un moyen de diagnose plus sûr. Il s'agit de la plage de base portant le hile. En examinant avec attention cette région, on distingue, sur les grains de la Cuscute des champs, environ au centre de cette plage, une sorte d'ellipse allongée, limitée par un trait de couleur blanche (fig. 85). Cette formation ne manque jamais chez les graines de la Cuscute des champs, alors qu'elle est invisible ou absente dans celles de la Cuscute odorante (fig. 86). Il y a donc là un bon critérium pour différencier les graines de ces deux espèces, telles qu'on les trouve dans les échantillons commerciaux de trèfle et de luzerne.

Le même fait, mais moins accentué, a lieu pour les graines des *Cuscuta glomerata* et *Cuscuta Gronovii*, mais la taille de ces semences, du double au moins de celle des deux espèces qui nous occupent, ne laisse place à aucune incertitude.

BIBLIOGRAPHIE.

Je ne donnerai ici qu'une bibliographie sommaire, car j'ai cité de nombreux ouvrages dans des mémoires parus de 1936 à 1940, soit dans les *Annales agronomiques*, soit dans les *Annales des Epiphyties et de Phytogénétique*. Quelques-uns de ces ouvrages donnent, d'ailleurs, une abondante liste d'auteurs.

Nobbe (F.). — Handbuch der Samenkunde, Berlin, 1876.

Menault et Rousseau. — Les plantes nuisibles en agriculture et en horticulture, Paris, 1902.

Stebler et Volkart. — Die besten Futterpflanzen, Berne, 1913.

Klein (L.). — Unsere Unkräuter, Heidelberg, 1913.

Gentner (G.). — Beiträge zu einer Monographie der Provenienzen der Klee und Grassarten. (*Comptes rendus de l'Association internationale des stations d'essais de semences*, 1925.)

François (Louis). — La détermination de la provenance des semences. (*Comptes rendus de l'Association internationale des stations d'essais des semences*, 1925.)

Degen (A. von). — Die charakterischen Unkrautsamen der ungarischen Rotklee und Luzernensamen, Budapest, 1926.

François (Louis). — Les semences des plantes adventices dans les céréales. (*Annales de la Science agronomique*, Paris, 1928.)

Gentner (G.). — Même titre que plus haut. (*Comptes rendus du V^e^ Congrès international d'essais de semences*, Rome, 1929.)

François (Louis). — Les limites géographiques des régions méridionales françaises. (*Annales agronomiques*, Paris, 1931.)

François (Louis). — Trois questions de géographie botanique concernant la provenance pour la France des trèfles et des luzernes. (*Annales agronomiques*, Paris, 1931.)

François (Louis). — Différents types de graines du genre *Plantago;* distribution géographique, diagnose. (*Annales agronomiques*, Paris, 1933.)

François (Louis). — Luzernes étrangères (russes, nord-américaines, italiennes) : étude des éléments caractéristiques des semences commerciales de ces provenances. (*Journal de l'Agriculture pratique*, décembre 1931, février 1932, mars 1933, Paris). Quelques figures sont extraites de ces articles.

Grisch (A.). — *Plantago Rugelii*-Decaisne, *Plantago media* L., *Plantag major* L. (*Comptes rendus de l'Association internationale des stations d'essais de semences,* 1935.)

Nieser (O.). — Uber das Vorkommen von *Helminthia echioides* Gaertn. Und *Centaurea solstitialis* L. in Pfälzer Luzerne (*Angewandte Botanik,* Bd. XVIII, Heft 6, 1936.)

François (Louis). — Semences et premières phases du developpement des plantes commensales des céréales. (*Annales des Epiphyties et de Phytogénétique.* Paris, 1936, 1937, 1938, 1939.)

François (Louis). — Quelques procédés spéciaux relatifs aux analyses de semences (*Annales agronomiques,* Paris 1937). Quelques figures sont extraites de ce mémoire.

Gentner (G.). — Die Herkunftsbestimmung der Kleesaaten. (*Comptes rendus de l'Association internationale des stations d'essais de semences,* n° 1, 1937, et n° 2, 1938, Copenhague, V.)

François (Louis). — Dissémination des plantes adventices. (*Annales agronomiques,* Paris, 1938.)

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE CONCERNANT LE GENRE *CUSCUTA*.

Moulins (C. des). — Études organiques sur les Cuscutes, Toulouse, 1853.

Engelmann. — Systématic arrangement of the species of the genus *Cuscuta.* (*Extract from the transactions of the Academy of Sciences of Saint-Louis,* vol. I, n° 3, 1859.)

Martegoute. — Les Cuscutes, Toulouse, 1866.

Vicq (Eloy de). — Étude sur les Cuscutes observées aux environs d'Abbeville, 1873.

Hillman (F. H.). — Dodder in relation of the farm seeds. (*Farmers Bulletin* 306, Washington, 1907.)

Stebler et Voikart. — Die besten Futterpflanzen, Berne, 1913.

Degen (A. von). — Studien über *Cuscuta* Arten. (*Die Landwirtschaftlichen Versuchs-stationen,* Berlin, 1912.)

Wittmack. — Landwirtschaftliche Samenkunde, Berlin, 1928.

Degen (A. von). — Rapport sur la Cuscute. (*Congrès de l'Association des stations d'essais de semences,* Rome. 1928.)

François (Louis). — Recherches de géographie botanique sur le genre *Cuscuta.* (*Annales de la Science agronomique,* Paris, 1930.)

Gentner (G.). — Uber die Kleearten und Luzerne auftretenden seidearten. (*Praktische Blätter fur Pflanzenbau und Pflanzenschutz,* Munich, 1932.)

APPLICATION

DES MÉTHODES FISHER ET STUDENT

À LA COMPARAISON DES VARIÉTÉS EN PETITES PARCELLES

par

C. Schad, G. Meneret et R. Mayer.

En 1939, il a été comparé deux méthodes d'essais : les méthodes Student et Fisher. Elles furent appliquées à des micro-essais de variétés d'orge de brasserie réalisés en Haute-Loire [1] et à Clermont-Ferrand. Les parcelles mesuraient 3 mètres de long et comportaient 5 lignes espacées de 0 m. 25 à Clermont et de 0 m. 20 en Haute-Loire (voir plan). La superficie des parcelles était donc respectivement de 3 m² 75 et 3 m². 27 variétés ont été comparées avec 4 répétitions. Afin de pouvoir constituer les couples de la méthode Student, la variété Kénia revenait toutes les quatre parcelles. L'ensemble de l'essai était divisé en quatre parties ou blocs, dans chacun desquels les variétés étaient réparties au hasard. Pour la méthode des couples, les calculs ont été effectués après établissement du témoin théorique auquel on a comparé le rendement de chaque parcelle. L'erreur de la différence entre les deux termes des couples a été obtenue par la formule : $Ed = \sqrt{md^2 - (md)^2}$ et le calcul du rapport Z entre la différence et son erreur a permis de se rendre compte de la signification de chaque essai. Avec 4 répétitions, Z doit être au moins égal à 1,45 pour une probabilité d'au moins 22 contre 1.

Dans la méthode Fisher, l'estimation de la valeur et de la probabilité de l'essai est basée sur l'étude des variances des diverses causes de fluctuations. La variance d'un facteur est obtenue en divisant la somme des carrés des différences entre les valeurs élémentaires et leur moyenne par le degré de liberté (nombre total des valeurs élémentaires diminué de 1). Pour faciliter les calculs, la somme des carrés des différences (Σd^2) est obtenue en élevant au carré les valeurs de chaque parcelle, en totalisant les carrés ainsi obtenus ($a^2 + b^2 + c^2 \ldots$) dont on retranche ensuite le total général élevé au carré et divisé par le nombre de parcelles ; on a donc : $d^2 = (a^2 + b^2 + c^2 \ldots) - \frac{(a+b+c)^2}{n}$.

[1] Domaine du Ronzet, commune Seneujols (altitude 1.000 mètres).

La propriété fondamentale des variances exprimées en Σd^2 est qu'elles peuvent se totaliser ou se retrancher. Il en est de même pour les degrés de liberté. C'est ainsi qu'une variance due à plusieurs facteurs est égale à la somme des variances élémentaires. Dans un essai, la variance totale est donc égale à la somme de la variance entre facteurs et de la variance à l'intérieur de chacun des facteurs : $Vt = Vp + Vf$. Cette dernière, Vf, comprend la variance due à la position (Vb) et celle due aux erreurs de technique ainsi qu'à la variabilité du matériel (Ve). Sauf la variance Ve calculée par différence, toutes les autres sont obtenues directement. Par la méthode Fisher, on peut donc définir la part qui revient aux différentes causes de fluctuation et séparer les erreurs provenant de la variation du milieu, de l'erreur expérimentale, ce qui n'est pas possible avec les méthodes Student et Roemer qui n'indiquent que la fluctuation globale à l'intérieur du facteur, c'est-à-dire Vf.

Le calcul par la méthode Fisher comprend trois phases :

1° Le calcul des différentes variances;

2° La comparaison des variances entre elles (calcul de Z permettant de mesurer la qualité de l'essai et la probabilité des résultats obtenus);

3° Le calcul du rapport (t) de la différence entre les facteurs envisagés et leur erreur, rapport qui donnera la signification de cette différence.

Les tables Z de Fisher donnent en fonction du nombre de blocs et du nombre de parcelles à l'intérieur d'un bloc, la valeur Z correspondant à une probabilité de 20 contre 1 ou de 100 contre 1. De même, les tables de t donnent les valeurs pour lesquelles la différence est significative, cette valeur variant suivant le nombre de répétitions.

Comparaison par la méthode Fisher.

Essais de la Haute-Loire.

Les rendements parcellaires et par bloc sont indiqués dans le tableau I. Dans le tableau II, les rendements parcellaires sont élevés au carré.

1° Calcul des variances.

Somme des carrés des écarts :

a. De la variance totale. Elle est égale à la somme des carrés des écarts de toutes les parcelles par rapport à la moyenne générale. Elle est calculée en faisant le total des carrés des rendements parcellaires et en retranchant le carré du total général de toutes les parcelles, divisé par leur nombre, 108 :

Total des carrés des rendements parcellaires :	= 77.590.400
$\frac{\text{Total général au carré}}{108}$:	= 75.176.770
$\Sigma\, d^2t$	= 2.413.630

b. De la variance entre les rendements. Elle est égale à la somme des carrés des écarts des moyennes de rendement des différentes variétés par rapport à la moyenne générale

de l'essai. On l'obtient en divisant par 4 la somme des carrés des totaux des parcelles de chaque variété et en en retranchant le carré du total général de l'essai divisé par 108 :

$$\frac{\text{Somme des carrés des totaux de chaque variété (col. 6 ,tabl. 2.)}}{4} = 75.997.814$$

$$\frac{\text{Total général au carré}}{108} : = 75.176.770$$

$$\Sigma\, d^2p = 821.044$$

c. De la variance à l'intérieur des facteurs (variance de position et variance due à l'erreur expérimentale). C'est la somme des carrés des écarts des rendements parcellaires de chaque variété par rapport à leur moyenne. On l'obtient en additionnant les carrés des rendements parcellaires de chaque variété et en retranchant de ce total la somme des carrés des rendements totaux par variété divisée par 4 (tableau II, colonnes 5, 6, 7 et 8) :

Somme des carrés des rendements parcellaires (col. 5). = 77.590.400

$$\frac{\text{Somme des carrés des totaux par variété}}{4} \text{ (col. 7)} = 75.997.814$$

$\Sigma\, d^2f$ (col. 8). = 1.592.586

Cette variance se décompose en variance due à l'hétérogénéité du sol, Vb, et variance due aux erreurs d'expérimentation et à la variabilité du végétal, Ve.

La variance due à la position est représentée par la somme des carrés des écarts des blocs ou groupes de parcelles par rapport à la moyenne de ces blocs. On l'obtient en divisant par 27, la somme des carrés des totaux de chaque groupe de parcelles. Du résultat on retranche le total général élevé au carré divisé par 108 :

$$\frac{\text{Somme des carrés des totaux de chaque groupe.}}{27} = 75.540.018$$

$$\frac{\text{Total général au carré}}{108} : = 75.176.770$$

$$\Sigma\, d^2b = 363.248$$

La variance due à l'erreur expérimentale et à la variabilité du végétal est obtenue par différence. Elle est :

$$\Sigma\, d^2e = 1.592.586 - 363.248 = 1.229.338.$$

La somme des carrés des écarts pour chaque variance s'établit donc ainsi :

$$Vt\ (\Sigma\ d^2) = 2.413.630 \left\{ \begin{array}{l} Vp\ \ (\Sigma\ d^2) = 821.044 \\ Vf\ \ (\Sigma\ d^2) = 1.592.586 \end{array} \right\} \begin{array}{l} Vb\ (\Sigma\ d^2) = 363.248 \\ Ve\ (\Sigma\ d^2) = 1.229.338 \end{array}$$

Pour obtenir les variances, il faut diviser ces sommes des carrés des écarts par le degré de liberté $(n - 1)$. Pour l'ensemble de l'essai, (Vt), le degré de liberté est de $108 - 1 = 107$; pour le facteur rendement (Vp), il est de $27 - 1 = 26$; pour le groupement des

parcelles (V*b*), de $4 - 1 = 3$; pour l'erreur expérimentale, il est de $107 - (26 + 3) = 78$. Le tableau suivant donne la valeur de chaque variance :

Variance due	Degré de liberté.	Somme des carrés des déviations.	Variance. (σ^2)	$\frac{1}{2}$ $\log_e$ σ^2.
à la position (blocs)	3	363.248	121.083	5,8517
au rendement des variétés	— 26 (n^1)	821.044	31.585	5,1801
aux erreurs expérimentales	— 78 (n^2)	1.229.338	15.760	4,8326
Variance totale :	107	2.413.630		

A partir de la variance due aux erreurs d'expériences, on peut calculer la déviation standard (erreur d'un résultat isolé) :

$$\sigma = \sqrt{15.760} = 125,5$$

et l'erreur de la moyenne :

$$Em = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{125,5}{2} = 62,7$$

L'erreur moyenne des différences sera :

$Ed = Em \times \sqrt{2} = 88,6$, soit en pourcentage de la moyenne générale 10,6 %.

2° Calcul de Z (qualité de l'essai).

Pour les degrés de liberté, respectivement de 26 (n^1) et 78 (n^2), les tables de Fisher indiquent 0,2085 comme valeur de Z au-dessus de laquelle la probabilité de l'essai est supérieure à 22 contre 1. En faisant la différence entre les demi-logarithmes népériens de la variance du rendement des variétés et de celle des erreurs, on obtient la valeur de Z qui est dans le cas présent de 0,3475, donc supérieure à celle indiquée précédemment.

Pour se rendre compte si la fluctuation due au milieu est significative par rapport aux erreurs expérimentales, on soustrait le (log. *e*) de la variance des erreurs (V*e*) du log. *e* de la variance de position (V*b*). Dans l'essai, cette différence est 1,0191. Pour les degrés de liberté de 3 et de 78, la table de Fisher donne une valeur de Z (probabilité 20 contre 1) de 0,4787, ce qui indique que le milieu a introduit une variation significative (voir tableau suivant) :

	$\frac{1}{2}$ $\log_e$ σ^2		$\frac{1}{2}$ $\log_e$ σ^2
Blocs	5,8517	Variétés	5,1801
Erreur	4,8326	Erreur	4,8326
Différence Z	1,0191	Différence Z	0,3475
Pour P = 0,05	Z = 0,5073 environ	Pour P = 0,05	Z = 0,2654 environ

3° Calcul de t (signification des différences de rendements).

Pour que la différence entre deux variétés soit significative, il faut qu'elle contienne un certain nombre de fois son erreur Ed. Le quotient, d/Ed, est connu sous le nom de t. Les tables de Fisher donnent les valeurs de t correspondant à divers degrés de signification pour différentes valeurs de n : n est égal au nombre de répétitions multiplié par 2, diminué de 2 unités, c'est-à-dire au double des degrés de liberté des groupes. Dans l'essai étudié, n étant égal à 6 et pour une probabilité de 20 contre 1, t égale 2,447. Pour que les résultats aient une signification de plus de 20 contre 1, il faut donc que les différences soient supérieures à (Ed × 2,447), 216,3, soit en p. 100 de la moyenne générale, à 26 p. 100.

Cet essai ne permet d'apprécier aucune différence significative avec une probabilité de 100 contre 1. Pour une telle probabilité, la valeur de Z devrait être au moins de 0,3786; or, elle n'atteint que 0,3475.

Résultats. — Le tableau I indique les rendements relatifs des différentes variétés en pourcentages de la moyenne générale et de la variété « Kénia ». Aucune variété n'est inférieure à Kénia. Fleurac 66 et Les Sales 1-6 sont supérieures au mélange Haute-Loire, à Kénia, Baronne 0,103, Bethge XIII, Orge du Ronzet et Fleurac 39.

Observations. — En raison du petit nombre des répétitions (4) l'erreur provenant des expériences et de la variabilité du végétal est très élevée. Elle ne permet d'apprécier avec certitude que de très grandes différences entre variétés (26 p. 100). Pour que l'essai soit plus précis, il aurait été nécessaire d'accroître soit la surface des parcelles, soit le nombre des répétitions.

Essais de Clermont-Ferrand

Avec la même disposition qu'en Haute-Loire, on a comparé à Clermont-Ferrand les mêmes 27 variétés d'orge de brasserie. Les résultats des essais figurent dans les tableaux III et IV. Le tableau III donne tous les rendements parcellaires des 4 blocs ainsi que les rendements relatifs des variétés en pourcentage de la moyenne générale et de Kénia. Le tableau IV indique les carrés des rendements parcellaires, les carrés de la somme des rendements des 4 répétitions par variété et les carrés des sommes des rendements de chaque bloc.

On trouvera dans les tableaux ci-après, pour cet essai, les éléments calculés comme dans l'essai précédent.

1° Calcul des variances.

a. Somme des carrés des écarts : Σd^2 :

$$Vt\ (\Sigma\ d^2) = 1.513.202 \begin{cases} Vp\ (\Sigma\ d^2) = 931.758 \\ Vf\ (\Sigma\ d^2) = 581.444 \end{cases} \begin{cases} Vb\ (\Sigma\ d^2) = 167.468 \\ Ve\ (\Sigma\ d^2) = 413.976 \end{cases}$$

b. Variances :

Variances provenant de :	Degré de liberté ($n-2$)	Somme des différences au carré.	Variance. (σ^2)	$\frac{1}{2}$ log. σ^2.
Blocs	3	167.468	55.822	5,46494
Variétés	26 (n^1)	931.758	35.837	5,24335
Erreur	78 (n^2)	413.976	5.307	4,28838
Variance totale	107	1.513.202		

Standard déviation : $\sigma = \sqrt{5.307} = 72{,}5.$

Erreur de la moyenne : $Em = \frac{\sigma}{\sqrt{4}} = 36{,}2.$

Erreur des différences de rendement : $Ed = Em\sqrt{2} = 51$, soit en pourcentage de la moyenne générale : 6,5 %.

2° Précision de l'essai : calcul de Z.

	$\frac{1}{2}$ log. σ^2.			$\frac{1}{2}$ log. σ^2.
Blocs	5,46494	Variétés		5,24335
Erreur	4,28838	Erreur		4,28838
Z	1,17656	Z		0,95497
Pour P = 0,05	Z = 0,5073 environ.	Pour P = 0,05	Z = 0,2654 environ.	
Pour P = 0,01	Z = 0,7086 environ.	Pour P = 0,01	Z = 0,3746 environ.	

Les valeurs de Z sont supérieures à celles indiquées par Fisher pour une probabilité de 20 contre 1 et une probabilité de 100 contre 1.

3° Signification des différences.

Pour une probabilité de 20 contre 1, il faut que la différence soit supérieure à $51 \times 2{,}447 = 124{,}8$ ($Ed \times t$). Pour une probabilité de 100 contre 1, $51 \times 3{,}707 = 189$. Soit, en p. 100 de la moyenne générale, respectivement 15,8 p. 100 et 24 p. 100.

Résultats. — Kénia, Maja et Baronne 0,103 sont supérieures (probabilité de 20 contre 1) à Isaria, Jabier de Saint-Christophe, Orge de la Haute-Loire, Le Thiolent 2, Trésor du Velay, Arsac V-10-6, Sarah, Le Poux 16, Orge du Ronzet, Fleurac 26-6, Fleurac 39, Arsac 1-15-6.

Observations. — L'essai à Clermont-Ferrand est beaucoup plus précis que celui de la Haute-Loire; cependant, la différence significative avec une probabilité de 20 contre 1, qui est de 16 p. 100, est encore trop élevée.

Les variances de l'erreur expérimentale et de l'erreur due à l'hétérogénéité du sol sont beaucoup plus faibles que dans l'essai de la Haute-Loire. Ceci est dû à une meilleure exécution et à un sol plus homogène à la Station à Clermont-Ferrand. Cela montre combien est délicate l'expérimentation dans un terrain peu connu au point de vue hétérogénéité et cultures antérieures et où, on ne peut surveiller suffisamment l'exécution

des travaux. C'est dans ce cas surtout que les méthodes rigoureuses du calcul des probabilités trouvent leur application et permettent d'estimer la qualité des essais. On peut constater aussi que dans les essais faits à l'extérieur, en milieu peu connu, il y a lieu d'augmenter le nombre des répétitions, afin d'apprécier avec suffisamment de certitude les différences les plus faibles possibles. Néanmoins, la meilleure précision sera toujours obtenue dans les domaines dépendant directement des établissements de recherches, où l'homogénéité des terres est maintenue par les pratiques culturales appropriées (assolement, cultures de régularisation) et où l'on dispose d'une main-d'œuvre qualifiée bien encadrée.

Comparaison par la Méthode Student.

Les tableaux V et VI donnent les résultats obtenus en Haute-Loire et à Clermont-Ferrand. Les rendements relatifs sont établis en p. 100 de la variété témoin Kénia. La qualité de l'essai a été estimée d'après les données de Ducomet et les corrections ont été faites chaque fois que la variation d'un rendement parcellaire dépassait 10 p. 100 en plus ou en moins de la moyenne [1]. Pour 4 répartitions et une probabilité de 22 contre 1,Z doit être égal au moins à 1,45. Sur 27 résultats, 5 en Haute-Loire et 13 à Clermont-Ferrand n'ont pas donné lieu à des corrections et doivent être considérés comme bons. En Haute-Loire, en considérant les valeurs de Z, 8 variétés sont supérieures à Kénia et présentent une différence de rendement significative : Fleurac 66, Jabier de Saint-Christophe, Trésor du Velay, Maja, Orge d'Or, Aiguilhe 49-7, Les Sales 1-6, P. H. M. 3-1. Aucune variété n'est inférieure au témoin. Les différences sont significatives à partir de 14 p. 100. A Clermont-Ferrand, aucune variété n'est supérieure à Kénia, 17 lui sont inférieures : Fleurac 66, Hanna de Rimpau, Les Sales 1-6, Lanthenas 24, Aiguilhe 49-7, Jabier de Saint-Christophe, Arsac 1-8-7, Trésor du Velay, Ussel 2-2, Orge de la Haute-Loire, Le Thiollent 2, Arsac V-10-6, Sarah, Fleurac 39, Orge du Ronzet, Le Poux 16, Isaria, Fleurac 26-6 et Arsac 1-15-6. Une différence est significative à partir de moins 8 et moins 11 p. 100. L'essai réalisé à Clermont-Ferrand est meilleur et permet d'apprécier des différences plus faibles. L'erreur expérimentale qui intervient presque seule dans la signification des résultats puisque l'erreur due à l'hétérogénéité du sol est en très grande partie éliminée par la disposition des parcelles en couples est donc moindre à Clermont-Ferrand. Les observations faites précédemment, à propos de la méthode Fisher, sont encore valables pour la méthode Student.

Comparaison des résultats obtenus avec les deux méthodes.

Les tableaux VII et VIII mettent en parallèle les résultats de Clermont-Ferrand et de la Haute-Loire, obtenus par les deux méthodes. La méthode Student permet dans l'ensemble d'apprécier les différences de plus faible importance que la méthode Fisher. A Clermont-Ferrand, la méthode Student donne 50 p. 100 des résultats significatifs de plus que la méthode Fisher. Dans la Haute-Loire, 8 résultats sont significatifs avec la méthode Student au lieu de 2 avec la méthode Fisher.

Dans les deux essais, les parcelles étaient disposées au hasard. La méthode Student fut

[1] Les différences entre variété et témoin théorique ont été calculées en pourcentage du témoin (*Ducomet V, Boeuf F.*). Si l'on ne pratique pas la correction des aberrants tel que l'indique *Duçomet V* on obtient un nombre moins élevé de résultats significatifs : en Haute-Loire 7 au lieu de 8 ; à Clermont-Ferrand, 14 au lieu de 17. Ceci ne modifie en rien les conclusions du présent travail.

appliquée en calculant la différence entre chaque parcelle et le témoin théorique, ce qui éliminait presque entièrement l'effet de l'hétérogénéité du sol. Les erreurs systématiques de position ont été évitées par la répartition au hasard des parcelles sur toute la surface du terrain; on a donc pu comparer non seulement les variétés avec le témoin mais encore les variétés entre elles. Il n'en serait pas ainsi avec la disposition en bandes divisées en sous-parcelles dans laquelle les couples sont répétés les uns au bout des autres. Cette pratique qui facilite les travaux lorsqu'il n'agit de grands essais s'offre pas d'avantage pour les micro-essais semés à la main.

La méthode Student avec dispersion au hasard des couples est donc préférable et supérieure à la méthode Fisher dans le cas de micro-essais. Pour un même nombre de répétitions, elle est plus précise et élimine plus complètement l'hétérogénéité du sol. D'autre part, elle n'exige que des calculs simples et rapides. Dans le cas de plantes vivaces, d'essais combinés (variétés et fumure, produits et époques de traitements, etc.) nécessitant de grandes surfaces, il sera préférable d'utiliser la méthode Fisher. Elle est particulièrement indiquée pour les essais en arboriculture fruitière, où les parcelles ne comprennent qu'un faible nombre d'individus et où les expériences doivent se poursuivre avec les mêmes individus sur le même terrain pendant de longues années. Il faut alors appliquer une méthode qui, analysant de manière précise les fluctuations diverses, puisse tenir compte de la grande variabilité du végétal et éliminer les erreurs systématiques qui seraient inévitables dans une expérimentation s'étendant dans le temps et dans l'espace. Dans les micro-essais de plantes annuelles à graine, la méthode Student avec répartition au hasard des parcelles est rapide et sûre pour comparer de nombreuses lignées dont on a peu de semence. Ce tri des lignées permettra de déceler les meilleures, appelées à figurer dans les essais culturaux. De tels essais préliminaires n'exigent qu'une faible surface pour un grand nombre de lignées mises en comparaison. Ils peuvent être facilement réalisés par tous les sélectionneurs, en raison de la simplicité des calculs. Il est évident que ces essais doivent être exécutés avec soin dans un sol tenu parfaitement propre à tous les stades de végétation.

BIBLIOGRAPHIE.

1936. Boeuf (F.). — Les bases scientifiques de l'amélioration des plantes. (Lechevalier, Paris.)

1939. Desaymard (P.). — Application des méthodes statistiques de R. A. Fisher aux expériences culturales. (*Annales agronomiques*, 9e année, juillet-octobre 1939, p. 607-657.)

1934-1935. Ducomet (V.). — Essais comparatifs de rendement : simplification dans le calcul des erreurs. (*Le Sélectionneur français*, vol. I, p. 39-49.)

1926. Engledow (F. L.), Yule et Udny (G.). — The principles and practice of yields trials. (*Empire Cotton Growing Corporation.*)

1930. Fisher (R. A.) et Wishart (J.). — The arrangement of fiel Experiments and the statistical reduction of the results. (*Imperial Bureau of Soil Science, Technical communication*, n° 10.)

1936. Fisher (R. A.). — Statistical methods for Research Workers. (*Oliver and Boyd.*)

1930. Hoblyn (T. N.). — The relationship between the experimental and demonstration Plot and their relative valeur to the investigator, the County officer and the fruit grower. (*Annual Report East Malling Research Station*, 1929.)

1950. Hoblyn (T. N.). — Field experiments. The adaptation of modern statistical methods to Horticultural conditions. (*Proc. Imp. Hortc. Conf.* Part. III, *Imp. Bur. Fruit. Prod.*, p. 5-19.)

1931. Hoblyn (T. N.). — Field Experiments in Horticulture. (*Imperial Bureau of fruit production Technical communication,* n° 2).

1929. Lathouwers (V.). — Manuel de l'amélioration des plantes cultivées. — Amélioration générale. (*Lib. agr. Maison Rustique.*)

1939. Mayer (R.). — L'Institut de recherches phytogénétiques de Svalöf. (*Rapport de stage, Imprimerie nationale.*)

1929. Möeler Arnold (E.) et Feichtinger (E.). — Der Feldversuch in der Praxis. (Julius Springer, Vienne.)

1925. Roemer (Th.). — Der Feldversuch. (Paul Parey, Berlin.)

PLAN DES ESSAIS.

VARIÉTÉS.

I	II	III
1. Orge d'Or.	54. Kénia.	55. Arsac 5-10 6.
2. Baronne 0.103.	53. Ussel II-2.	56. Bizac 2.
3. Sarah.	52. Fleurac 66.	57. Orge du Ronzet.
4. Kénia.	51. Isaria.	58. Jabier de Saint-Christophe.
5. Hanna de Rimpau.	50. Orge d'Or.	59. Le Thiollent 2.
6. Isaria.	49. Hanna de Rimpau.	60. Baronne 0.103.
7. Maja.	48. Bizac 2.	61. Aiguilhe 49-7.
8. Bethge XIII.	47. Fleurac 26-6.	62. Bethge XIII.
9. C. N. 7.4.	46. Le Poux 16.	63. Fleurac 39.
10. Orge du Ronzet.	45. Arsac 1-8-7.	64. Trésor du Velay.
11. Trésor du Velay.	44. C. N. 7-4.	65. Hanna de Rimpau.
12. P. H. M. 3.1.	43. Arsac V 10-6.	66. Ussel II-2.
13. Orge de la Haute-Loire.	42. P. H. M. 3-1.	67. Le Poux 16.
14. Fleurac 39.	41. Maja.	68. Maja.
15. Fleurac 66.	40. Orge du Ronzet.	69. Les Sales 1-6.
16. Bizac 2.	39. Fleurac 39.	70. Orge d'Or.
17. Le Thiollent 2.	38. Bethge XIII.	71. C. N. 7-4.
18. Jabier de Saint-Christophe.	37. Le Thiollent 2.	72. P. H. M. 3-1.
19. Le Poux 16.	36. Aiguilhe 49-7.	73. Arsac 1-8.
20. Ussel II-2.	35. Trésor du Velay.	74. Fleurac 26-6.
21. Aiguilhe 49-7.	34. Baronne 0.103.	75. Isaria.
22. Les Sales 1-6.	33. Orge de la Haute-Loire.	76. Fleurac 66.
23. Arsac 1-8-7.	32. Lanthenas 24.	77. Sarah.
24. Lanthenas 24.	31. Sarah.	78. Lanthenas 24.
25. Fleurac 26-6.	30. Arsac I 15-6.	79. Kenia.
26. Arsac V 10-6.	29. Les Sales 1-6.	80. Arsac I 15-6.
27. Arsac I 15-6.	28. Jabier de Saint-Christophe.	81. Orge de la Haute-Loire.

BLOCS

Écartement des lignes : Haute-Loire, 0m20 ; Clermont Ferrand, 0m25.

IV	I	II	III	IV
	3m	3m	3m 1m,0	3m
	T	T	T	T
108. Orge de la Haute-Loire.	1	54	55	108
107. Fleurac 39.	2	53	56	107
106. Aiguilhe 49-7.	3	52	57	106
	T	T	T	T
105. Orge d'Or.	4	51	58	105
104. Jabier de Saint-Christophe.	5	50	59	104
103. Lanthenas 24.	6	49	60	103
	T	T	T	T
102. Orge du Ronzet.	7	48	61	102
101. Fleurac 66.	8	47	62	101
100. Hanna de Rimpau.	9	46	63	100
	T	T	T	T
99. Maja.	10	45	64	99
98. Ussel II-2.	11	44	65	98
97. Bizac 2.	12	43	66	97
	T	T	T	T
96. Les Sales 1-16.	13	42	67	96
95. Baronne 0.103.	14	41	68	95
94. Arsac V 10-6.	15	40	69	94
	T	T	T	T
93. Sarah.	16	39	70	93
92. P. H. M. 3-1.	17	38	71	92
91. Fleurac 26-6.	18	37	72	91
	T	T	T	T
90. Isaria.	19	36	73	90
89. Bethge XIII.	20	35	74	89
88. Le Thiollent 2.	21	34	75	88
	T	T	T	T
87. Trésor du Velay.	22	33	76	87
86. Kenia.	23	32	77	86
85. Arsac I 15-6.	24	31	78	85
	T	T	T	T
84. C. N. 7-4.	25	30	79	84
83. Arsac 1-8.	26	29	80	83
82. Le Poux 16.	27	28	81	82
	T	T	T	T

Tableau I.

VARIÉTÉS.	BLOCS [1]. I. 1	II. 2	III. 3	IV. 4	TOTAL. 5	MOYENNE. 6	RENDEMENT RELATIF en o/o de la moyenne générale. 7	RENDEMENT RELATIF en o/o de Kénia. 8
Fleurac 66	920 (703)	815 (638)	1.090 (1.050)	1.135 (673)	3.960	990	118,6	130
Les Sales I-6	1.040 (876)	820 (690)	1.050 (969)	990 (784)	3.900	975	116,8	128
Jabier de St-Christophe	910 (735)	935 (747)	1.000 (862)	1.015 (700)	3.860	965	115,6	127
Lanthenas 24	995 (948)	1.010 (990)	920 (990)	870 (700)	3.795	948,7	113,7	125
Orge d'Or	815 (793)	840 (618)	1.195 (950)	875 (700)	3.725	931,2	111,6	122,5
Trésor du Velay	790 (640)	810 (610)	920 (815)	1.080 (820)	3.600	900	109	118,5
Arsac V 10-6	905 (962)	850 (628)	1.000 (757)	840 (812)	3.595	898,7	109	118,5
Arsac I 8-7	945 (912)	750 (664)	905 (896)	920 (947)	3.520	880	106,7	116
Aiguilhes 49-7	930 (817)	825 (580)	945 (815)	815 (705)	3.515	878,7	106,5	115,5
Maja	640 (555)	810 (625)	1.150 (978)	925 (676)	3.525	881,2	105,6	114,5
Arsac I 15-6	995 (951)	845 (632)	875 (715)	805 (877)	3.520	880	105,4	114,4
Le Poux 16	730 (769)	650 (700)	1.020 (987)	1.040 (963)	3.440	860	103	113
P. H. M. 3-1	745 (660)	845 (617)	990 (880)	810 (833)	3.390	847,5	101,5	111,5
Fleurac 26-6	855 (973)	845 (718)	790 (957)	805 (819)	3.295	823,7	98,7	108,5
Bizac 2	810 (715)	720 (736)	830 (795)	930 (738)	3.290	822,5	98,5	108,4
Le Thiolent 2	670 (725)	780 (572)	860 (853)	910 (801)	3.220	805	96,4	106
C. N. 7-4	780 (585)	580 (646)	970 (940)	875 (931)	3.205	801,2	96	105,5
Sarah	740 (697)	645 (598)	830.(1.020)	950 (847)	3.165	791,2	94,8	104
Isaria	600 (626)	695 (596)	1.080 (1.018)	791 (746)	3.166	791,5	94,8	104
Ussel II-2	745 (793)	730 (681)	945 (935)	730 (707)	3.150	787,5	94,2	103,5
Hanna de Rimpau	755 (713)	750 (710)	780 (875)	830 (659)	3.115	778,7	93,3	102.5
Kénia	800 (713)	725 (681)	670 (715)	840 (855)	3.035	758,7	90,9	100
Fleurac 39	645 (701)	785 (646)	810 (775)	785 (710)	3.025	756,2	90,6	99,5
Orge du Ronzet	645 (620)	770 (632)	780 (832)	705 (687)	2.900	725	86,8	95,5
Bethge XIII	580 (570)	710 (595)	815 (795)	685 (802)	2.790	697,5	83,5	92
Baronne 0.103	550 (745)	675 (640)	805 (844)	673 (798)	2.705	676,2	81,1	89,2
Mélange Haute-Loire	535 (680)	790 (617)	675 (760)	700 (715)	2.700	675	80,9	89
Total	21.070	21.005	24.700	23.331	90.106	22.525,9		
Moyenne	780,4	777,8	914,8	881,1	3.337,2	834,2	100	110
Pour P = 0,05 : différence significative							26 o/o	25,8 o/o

[1] Les nombres entre parenthèses représentent la valeur du témoin théorique pour chaque parcelle (méthode des couples).

Tableau II.

VARIÉTÉS.	CARRÉS DES RENDEMENTS PARCELLAIRES. BLOCS I.	II.	III.	IV.	SOMMES DES CARRÉS des rendements parcellaires.	TOTAL de CHAQUE VARIÉTÉ au carré.	TOTAL DIVISÉ PAR 4.	SOMME DES CARRÉS des déviations de la moyenne (diff. 5 – 7).
—	1	2	3	4	5	6	7	8
Fleurac 66	846.400	664.225	1.188.100	1.288.225	3.986.950	15.681.600	3.920.400	66.550
Les Sales I-6	1.081.600	172.400	1.102.500	980.100	3.836.600	15.210.000	3.802.500	94.100
Jabier de St-Christophe	828.100	874.225	1.000.000	1.485.850	4.188.175	14.899.600	3.724.900	463.275
Lanthenas 24	990.025	1.020.100	846.400	756.900	3.613.425	14.402.025	3.600.506	12.919
Orge d'Or	664.225	705.600	1.428.025	765.625	3.563.475	13.875.625	3.468.906	94.569
Trésor du Velay	624.100	656.100	846.400	1.166.400	3.293.000	12.960.000	3.240.000	53.000
Arsac V 10-6	819.025	722.500	1.000.000	705.600	3.247.123	12.924.025	3.231.006	16.119
Arsac I 8-7	893.025	562.500	819.025	846.400	3.120.950	12.390.400	3.097.600	23.350
Aiguilhe 4-9-7	864.900	680.625	893.025	664.225	3.102.775	12.355.225	3.088.806	13.969
Maja	409.600	656.100	1.322.500	855.625	3.242.825	12.425.625	3.106.406	136.419
Arsac I 15-6	990.025	714.025	765.625	648.025	3.117.700	12.390.400	3.097.600	20.100
Le Poux 16	532.900	422.500	1.040.400	1.081.600	3.077.400	11.833.600	2.958.400	119.000
P. H. M. 3-1	555.025	714.025	980.100	656.100	2.905.250	11.492.100	2.873.025	32.225
Fleurac 26-6	731.025	714.025	624.100	648.025	2.717.175	10.857.025	2.714.256	2.919
Bizac 2	656.100	518.400	688.900	864.900	2.728.300	10.824.100	2.706.025	22.275
Le Thiollent 2	448.900	608.400	739.600	828.100	2.625.000	10.368.400	2.592.100	32.900
C. N. 7-4	608.400	336.400	940.900	765.625	2.651.325	10.272.025	2.568.006	83.319
Sarah	547.600	416.025	688.900	902.500	2.555.025	10.017.225	2.504.306	50.719
Isaria	360.000	483.025	1.166.400	624.100	2.633.525	10.023.556	2.505.889	127.636
Ussel II-2	555.025	532.900	893.025	532.900	2.513.850	9.922.500	2.480.625	33.225
Hanna de Rimpau	570.025	562.500	608.400	688.900	2.429.825	9.703.225	2.425.806	4.019
Kénia	640.000	525.625	448.900	705.600	2.320.125	9.211.225	2.302.806	17.319
Fleurac 39	416.025	516.225	656.100	616.225	2.304.575	9.150.625	2.287.656	16.919
Orge du Ronzet	416.025	592.900	608.400	497.025	2.114.350	8.410.000	2.102.500	11.850
Bethge XIII	336.400	504.100	664.225	469.225	1.973.950	7.784.100	1.946.025	27.925
Baronne 0.103	302.500	455.625	648.025	455.625	1.861.775	7.317.025	1.829.256	32.519
Mélange Haute-Loire	286.225	624.100	455.625	490.000	1.855.950	7.290.000	1.822.500	33.450
(Total)² de chaque bloc	443.944.900	441.210.025	610.090.000	544.335.561	77.590.400	303.991.256	75.997.814	1.592.586
Total divisé par 27	2.039.580.486 : 27 = 75.540.018							
$\frac{(\text{Total général})^2}{108}$						75.176.770		

Tableau III.

VARIÉTÉS	BLOCS [1] I.	II.	III.	IV.	TOTAL.	MOYENNE.	RENDEMENT RELATIF en o/o de la moyenne générale.	en o/o de Kénia.
—	1	2	3	4	5	6	7	
	—	—	—	—	—	—		
Kénia	940 (855)	805 (855)	930 (955)	965 (930)	3.640	910	115,3	100
Fleurac 66	800 (832)	770 (960)	825 (935)	970 (981)	3.365	841,1	106,6	92
Baronne 0.103	960 (922)	955 (797)	905 (865)	1.010 (1.060)	3.830	957,5	121,3	105
Maja	1.005 (964)	935 (865)	770 (887)	1.150 (1.045)	3.860	965	122,3	106 1
Bizac 2	720 (600)	745 (830)	940 (922)	930 (1.050)	3.335	833,7	105,6	91,5
Isaria	700 (930)	690 (990)	795 (1.045)	770 (920)	2.955	737,5	93.4	81,5
C. N. 7 4	935 (1.000)	775 (890)	710 (852)	875 (860)	3.295	823,7	107,9	93,5
P. H. M. 3 1	920 (1.000)	810 (845)	765 (840)	840 (972)	3.335	833,7	106,6	92,5
Les Sales I-6	870 (935)	805 (842)	770 (890)	975 (1.055)	3.420	855	108,3	94
Orge d'Or	935 (1.015)	850 (943)	703 (865)	1.000 (980)	3.488	872	110,6	95,7
Hanna de Rimpau	850 (905)	875 (897)	750 (886)	850 (1.002)	3.325	831,2	105,3	91,3
Jabier de St-Christophe	780 (700)	690 (810)	725 (932)	820 (975)	3.015	753,7	95.5	82,8
Bethge XIII	890 (981)	770 (881)	705 (895)	940 (940)	3.305	826,2	104,7	91
Aiguilhes 49-7	700 (950)	820 (750)	760 (885)	870 (995)	3.150	787,5	99,8	86,5
Lanthenas 24	810 (920)	820 (847)	785 (960)	840 (970)	3.255	813,7	103,2	89,5
Arsac I 8-7	735 (927)	880 (890)	780 (913)	770 (901)	3.165	791,2	100,2	87
Mélange Haute-Loire	835 (740)	745 (925)	735 (985)	735 (1.010)	3.050	762,5	96.7	84
Ussel II-2	845 (887)	840 (955)	665 (880)	850 (1.047)	3.200	800	102,7	89
Le Thiollent 2	690 (645)	605 (837)	715 (943)	800 (960)	2.810	702,5	89,1	77,2
Trésor du Velay	915 (995)	600 (773)	830 (892)	740 (1.000)	3.085	771,2	98,8	85,5
Arsac V 10-6	735 (811)	735 (875)	705 (935)	790 (1.036)	2.965	741,2	93,9	81,5
Sarah	715 (830)	650 (805)	625 (785)	750 (990)	2.740	685	86,8	75,2
Le Poux 16	600 (825)	710 (855)	830 (885)	670 (932)	2.810	702,5	89	77
Orge du Ronzet	775 (996)	720 (1.000)	730 (910)	835 (960)	3.060	765	96,9	83
Fleurac 26-6	650 (847)	590 (830)	660 (950)	815 (955)	2.715	678,7	86,2	74,8
Fleurac 39	635 (610)	665 (835)	675 (905)	685 (1.002)	2.660	665	84,2	73
Arsac I 15-6	520 (775)	530 (865)	510 (960)	685 (830)	2.245	561,2	75,7	65,6
TOTAL	21.465	20.385	20.298	22.930	85.078	21.269,5		
MOYENNE	795,1	756,8	752,9	849,7	3.156,8	789,2	100	85,5
Pour P = 0,05 : différence significative							15,8 o/o	13,7 o/o

[1] Les nombres entre parenthèses représentent la valeur du témoin théorique pour chaque parcelle (méthode des couples).

Tableau IV.

Carrés des rendements parcellaires.

Variétés.	Blocs I. 1	II. 2	III. 3	IV. 4	Sommes des carrés des rendements parcellaires. 5	Total de chaque variété au carré. 6	Total divisé par 4. 7	Somme des carrés des déviations de la moyenne (diff. 5 – 7). 8
Kénia	883.600	648.025	864.900	931.225	3.327.750	13.249.600	3.312.400	16.350
Fleurac 66	640.000	592.900	680.625	940.900	2.854.425	11.323.225	2.830.806	23.619
Baronne 0.103	921.600	912.025	819.025	1.020.100	3.672.750	14.668.900	3 667.225	5.525
Maja	1.010.025	874.225	592.900	1.322.500	3.799.650	14.899.600	3.724.900	74.750
Bizac 2	518.400	555.025	883.600	864.900	2.821.925	11.122.225	2.780.556	41.369
Isaria	490.000	476.100	632.025	592.900	2.191.025	8.732.025	2.183.006	8.019
C. N. 7-4	874.225	600.625	547.600	765.625	2.815.075	11.055.625	2.763.906	51.169
P. H. M. 3-1	846.400	705.600	585.225	705.600	2.842.825	11.323.225	2.830.806	12.019
Les Sales I-6	756.900	648.025	592.900	950.625	2.948.450	11.696.400	2.924.100	24.350
Orge d'Or	874.225	722.500	494.209	1.000.000	3.090.934	12.168.144	3.041.536	49.398
Hanna de Rimpau	722.500	765.625	562.500	722.500	2.773.125	11.055.625	2.763.906	9.219
Jabier de St-Christophe	608.400	476.100	525.625	672.400	2.282.525	9.090.225	2.272.556	9.969
Bethge XIII	792.100	592.900	497.025	883.600	2.765.625	10.923.025	2.730.750	34.869
Aiguilhe 49-7	490.000	672.400	577.600	756.900	2.496.900	9.922.500	2.480.625	16.275
Lanthenas 24	656.100	672.400	616.225	705.600	2.650.325	10.595.025	2.648.756	1.569
Arsac I 8-7	540.225	774.400	608.400	592.900	2.515.925	10.017.225	2.504.306	11.619
Mélange Haute-Loire	697.225	555.025	540.225	540.225	2.332.700	9.302.500	2.325.625	7.075
Ussel II-2	714.025	705.600	422.225	722.500	2.564.350	10.240.000	2.560.000	4.350
Le Thiollent 2	476.100	366.025	511.225	640.000	1.993.350	7.896.100	1.974.025	19.325
Trésor du Velay	837.225	360.000	688.900	547.600	2.433.725	9.486.400	2.371.600	62.125
Arsac V 10-6	540.225	540.225	497.025	624.100	2.201.575	8.791.225	2.197.806	3.759
Sarah	511.225	422.500	390.625	562.500	1.886.850	7.507.600	1.876.900	9.950
Le Poux 16	360.000	504.100	688.900	448.900	2.001.900	7.896.100	1.974.025	27.875
Orge du Ronzet	600.625	518.400	532.900	697.225	2.349.150	9.363.600	2.340.900	8.250
Fleurac 26-6	422.500	348.100	435.600	664.225	1.870.425	7.371.225	1.842.806	27.619
Fleurac 39	403.225	442.225	455.625	469.225	1.770.300	7.075.600	1.768.900	1.400
Arsac I 15-6	270.400	280.900	260.100	469.225	1.280.625	5.040.025	1.260.006	20.619
(Total)² de chaque bloc	460.746.225	415.548.225	412.008.804	523.784.900	68.534.184	271.810.969	67.952.740	581.444
Total divisé par 27	1.814.088.154 : 27 = 67.188.450							
(Total général)² / 108					67.020.982			

Tableau V. — *Méthode Student.*
Haute-Loire.

VARIÉTÉS.	RENDEMENT RELATIF [1].	z [1].	QUALITÉ DE L'ESSAI.
Fleurac 66	131,0*	2,44*	mauvais.
Jabier de St-Christophe	126,40*	2,98*	mauvais.
Trésor du Velay	125,30*	3,20*	bon.
Maja	125,0*	2,84*	bon.
Orge d'Or	122,9*	2,63*	mauvais.
Aiguilhe 49-7	120,0*	2,42*	mauvais.
Les Sales 1-6	118,1*	2,82*	bon.
Arsac 5-10-6	116,4	1,41	mauvais.
P. H. M. 3-1	113,8*	1,69*	mauvais.
Arsac 1-15-6	113,3	1,32	mauvais.
Bizac 2	109,6	1,14	mauvais.
Le Thiollent 2	109,0	0,97	mauvais.
Fleurac 39	108,3	1,02	mauvais.
Hanna Rimpau	106,3	0,83	mauvais.
Isaria	106,3	0,95	mauvais.
Orge du Ronzet	104,5	0,60	mauvais.
Lanthenas 24	104,5	0,60	mauvais.
Sarah	104,5	0,58	mauvais.
Arsac 1-8-7	104,3	0,65	mauvais.
C. N. 7-4	103,1	0,40	mauvais.
Bethge XIII	102,2	0,30	mauvais.
Ussel II-2	101,5	0,3	bon.
Kénia	100		
Le Poux 16	99,9	0,02	bon.
Fleurac 26-6	96,1	0,58	mauvais.
Orge de la Haute-Loire	95,9	0,86	mauvais.
Baronne 0.103	90,0	1,1	mauvais.

[1] Pour une probabilité de 22 contre 1, Z = 1,45. Les résultats présentant une probabilité égale ou supérieure à 22 contre 1 sont indiqués par un astérisque.

Tableau VI. — *Méthode Student.*
Clermont-Ferrand.

VARIÉTÉS.	RENDEMENT RELATIF [1].	z [1].	QUALITÉ DE L'ESSAI.
Baronne 0.103	104,8	0,67	mauvais.
Maja	103,4	0,34	mauvais.
Kénia	100		
Bizac 2	99,6	0,48	mauvais.
C. N. 7-4	92,4	1,38	bon.
P. H. M. 3-1	92,1	1,78	bon.
Les Sales 1-6	91,8*	2,20*	bon.
Orge d'Or	91,3	1,19	bon.
Fleurac 66	91,0*	1,5*	bon.
Hanna Rimpau	90,4*	1,62*	bon.
Bethge XIII	89,0	1,20	bon.
Lanthenas 24	88,2*	2,43*	bon.
Aiguilhes 49-7	87,8*	1,95*	mauvais.
Jabier de St-Christophe	86,8*	1,97*	mauvais.
Arsac 1-8-7	86,4*	2,34*	mauvais.
Trésor du Velay	84,5*	2,06*	bon.
Ussel II-2	84,2*	2,48*	mauvais.
Orge de la Haute-Loire	82,4*	2,96*	mauvais.
Le Thiollent 2	81,9*	2,59*	mauvais.
Arsac 5-10-6	81,2*	3,33*	bon.
Sarah	80,5*	5,40*	bon.
Fleurac 39	79,6*	2,40*	mauvais.
Orge du Ronzet	79,2*	2,84*	bon.
Le Poux 16	78,9*	3,40*	mauvais.
Isaria	76,2*	3,47*	mauvais.
Fleurac 26-6	74,6*	9,60*	mauvais.
Arsac 1-15-6	67,0*	6,9*	bon.

[1] Pour une probabilité de 22 contre 1, Z = 1,45. Les résultats présentant une probabilité égale ou supérieure à 22 contre sont indiqués par un astérisque.

Tableau VII. — Haute-Loire.

VARIÉTÉS.	RENDEMENT RELATIF — MÉTHODE FISHER. en o/o de la M. G.	MÉTHODE FISHER. en o/o de Kénia.	MÉTHODE STUDENT. en o/o DE KÉNIA.
Fleurac 66	118,6	130	131,0
Les Sales 1-6	116,8	128	118,1
Jabier de St-Christophe	115,6	127	126,4
Lanthenas 24	113,7	125	104,5
Orge d'Or	111,6	122,5	122,9
Trésor du Velay	109	118,5	125,3
Arsac V-10-6	109	118,5	116,4
Arsac I-8-7	106,7	116	104,3
Aiguilhes 49-7	106,5	115,5	120,0
Maja	105,6	114,5	125,0
Arsac I-15-6	105,4	114,4	113,3
Le Poux 16	103	113	99,9
P. H. M. 3-1	101,5	111,5	113,8
Fleurac 26-6	98,7	108,5	96,1
Bizac 2	98,5	108,4	109,6
Le Thiolent 2	96,4	106	109,0
C. N. 7-4	96,0	105,5	103,1
Sarah	94,8	104	104,3
Isaria	94,8	104	106,3
Ussel II-2	94,2	103,5	101,5
Hanna de Rimpau	93,3	102,5	106,3
Kénia	90,9	100	100
Fleurac 39	90,6	99,5	108,3
Orge du Ronzet	86,8	95,5	104,5
Bethge XIII	83,5	92	102,2
Baronne 0.103	81,1	89,2	90,0
Mélange Haute-Loire	80,9	89	95,9

Différence significative :
P = 0,05 = 26 o/o.

Tableau VIII. — Clermont-Ferrand.

VARIÉTÉS.	RENDEMENT RELATIF — MÉTHODE FISHER. en o/o de la M. G.	MÉTHODE FISHER. en o/o de Kénia.	MÉTHODE STUDENT. en o/o DE KÉNIA.
Kénia	115,3	100	100
Fleurac 66	106,6	92	91
Baronne 0.103	121,3	105	104,8
Maja	122,3	106,1	103,4
Bizac 2	105,6	91,5	99,2
Isaria	93,4	81,5	76,2
C. N. 7-4	107,9	93,5	92,4
P. H. M. 3-1	106,6	92,5	92,1
Les Sales I-6	108,3	94	91,8
Orge d'Or	110,6	95,7	91,3
Hanna de Rimpau	105,3	91,3	90,4
Jabier de St-Christophe	95,5	82,8	86,8
Bethge XIII	104,7	91	89
Aiguilhes 49-7	99,8	86,5	87,8
Lanthenas 24	103,2	89,5	88,2
Arsac I-8-7	100,2	87	86,4
Mélange Haute-Loire	96,7	84	82,4
Ussel II-2	102,7	89	84,2
Le Thiollent 2	89,1	77,2	81,9
Trésor du Velay	98,8	85,5	84,5
Arsac V-10-6	93,9	81,5	81,2
Sarah	86,8	75,2	80,5
Le Poux 16	89	77	78,9
Orge du Ronzet	96,9	83	79,2
Fleurac 26-6	86,2	74,8	74,6
Fleurac 39	84,2	73	79,6
Arsac I-15-6	75,7	65,6	67,0

Différence significative :
P = 0,05 = 15,8 o/o.

RECHERCHES SUR LE LIN EN 1940

par

MM. Schad, Directeur; Hugues et Mayer, Chefs de travaux,
à la Station d'amélioration des plantes de grande culture du Centre du Massif Central.

avec la collaboration de M. Meneret,

Directeur de la Station d'amélioration des plantes de grande culture
du Centre de Recherches agronomiques d'Alsace.

SOMMAIRE.

Pages.

I. — Introduction 205
II. — Méthode d'analyse des récoltes 206
III. — Collection 213
IV. — Analyses micrographiques 216
V. — Expérimentation. — Disposition des essais. — Résultats obtenus 219
VI. — Conclusions 225

En 1940, les travaux commencés en 1939 sur le lin ont été poursuivis, comportant l'étude de l'influence des facteurs variété, écartement, densité et époque des semis sur la production de la filasse, de la graine et de l'huile dans la région du Centre.

La mise au point d'une méthode d'analyse des caractéristiques de la paille a permis de mettre en relief l'influence des différents facteurs envisagés sur la production en filasse. Il reste à étudier la qualité des fibres obtenues.

L'exposé ci-après comporte la mise au point de la méthode d'analyse des récoltes, les caractéristiques des variétés et les résultats expérimentaux obtenus au sujet de l'influence sur les productions filasse et huile des facteurs variété et mode de culture (époque, écartement et densité des semis).

Méthode d'analyse des récoltes [1].

Expression des résultats. — En dehors des observations d'ordre phénologique, morphologique et physiologique effectuées sur le champ, l'analyse des essais renseigne sur la production totale en paille et en graine, permettant l'établissement du rapport paille/graine (G/P) et des pourcentages de paille et de graine par rapport à la récolte totale.

L'étude des caractéristiques de la graine comporte la détermination de la teneur en huile [2], du poids de l'hectolitre et du poids de 1.000 grains.

Caractéristiques de la paille égrenée. — L'étude de la paille au laboratoire porte sur la longueur, le poids utile et le diamètre des tiges, ainsi que sur l'homogénéité du lot. La longueur utile des tiges est la distance mesurée à partir de 1 centimètre au-dessus de l'insertion des cotylédons jusqu'au nœud de la première ramification. La hauteur totale moyenne a été déterminée en végétation. Le poids utile des tiges obtenu par pesée de l'échantillon avant et après élimination des racines et des ramifications donne après dénombrement de l'échantillon le poids moyen brut et utile d'une tige.

L'homogénéité est donnée par la répartition des plantes dans cinq classes correspondant à des longueurs utiles moyennes croissant de 10 en 10 centimètres à partir de 50 centimètres jusqu'à 1 mètre. Elle est exprimée par le pourcentage en poids et en nombre de tiges, des deux ou trois classes consécutives groupant le plus grand nombre d'individus, c'est-à-dire les plus représentatives du lot.

Le diamètre des tiges est mesuré directement en leur milieu sur les tiges de chaque classe de longueur. Ces mesures ont permis de calculer le diamètre moyen de l'ensemble des lots compte tenu de la fréquence dans chaque classe. Le procédé de Weck (R.) [1] consistant à déterminer à l'aide d'un fil le tour d'un bottillon de 100 tiges pour en déduire le diamètre moyen a été également appliqué sans toutefois être retenu en raison de son inconstance lorsque les lots sont très hétérogènes.

Ces données ont servi à établir quelques rapports facilitant l'interprétation des résultats :

Rapport de paille nette sur paille brute égrenée $\times$ 100 = N/B;

Rapport du poids moyen net d'une tige exprimé en grammes sur la hauteur utile moyenne en centimètres $\times$ 100 = P/H;

Rapport du diamètre moyen exprimé en millimètres d'une tige sur la hauteur utile moyenne en centimètres $\times$ 100 = D/H.

Le premier rapport donne le rendement en tiges égrenées, les deux autres expriment la finesse. Le rapport D/H permet de classer les lins en : fins, rapport inférieur à 1,75 ; moyens, compris entre 1,75 et 2,10 ; grossiers, de 2,10 à 2,70 ; très grossiers, au-dessus de 2,70. Ces valeurs ont été établies par analogie avec les normes de diamètre indiquées par Weck (R.) [1] qui ne fait d'ailleurs pas intervenir la longueur dans l'estimation de la finesse.

Toutes ces déterminations sont faites sur un lot de 200 tiges prélevées au hasard dans la récolte d'une parcelle (voir p. 4 et 5 des exemples d'analyse de Concurrent et de Couronne).

[1] Avec la collaboration de Menebet (G.), directeur de la Station d'amélioration des plantes de grande culture de Colmar.

[2] Analyses effectuées par le Laboratoire de Recherches chimiques et d'Analyses agricoles du Centre du Massif central.

[3] Weck (R.). — Schnelle Bestimmung der Feinheit und Ausgeglichenheit bei Flachsstroh (*Faserforschung* 5 Band, 3 Heft pp. 193, 195, 1926

Fibre. — Le pourcentage de fibre a été déterminé par la méthode de Bredemann [1] légèrement modifiée [2]. Voici le mode opératoire : après enlèvement des racines et des ramifications, on sectionne 20 tiges en fragments de 20 centimètres. Ceux-ci sont réunis en un bottillon que l'on pèse; on en place 10 dans une cuvette rectangulaire en fer émaillé assez large et profonde de 5 centimètres, contenant une lessive de soude à 2°5 Baumé (environ 1,5 p. 100 NaOH) maintenue à ébullition, à concentration constante pendant vingt-cinq minutes. Puis les bottillons sont retirés et laissés pendant plusieurs heures dans l'eau. Il est alors facile avec un peu d'attention de séparer à la main, dans chaque fragment de tige, l'écorce du cylindre central, sans laisser de fibres adhérentes au bois. Les fibres ainsi extraites sont réunies pour chaque bottillon en un faisceau qui est essoré et fortement pressé sur une plaque de caoutchouc avec un rouleau caoutchouté. Cette opération a pour but de séparer les fibres des tissus de l'écorce attaqués pendant la macération. On lave ensuite très soigneusement le faisceau dans l'eau tiède en enlevant à la main les fragments d'écorce y adhérant. Après un nouvel essorage on le fait bouillir une seconde fois pendant une demi-heure dans une fiole conique contenant de la lessive de soude de même concentration que dans le premier traitement. On essore à nouveau à l'aide du rouleau; on lave, on essore une dernière fois. Les fibres sont mises à sécher à l'étuve à 110° pendant trois heures et pesées. Le poids de filasse obtenu est exprimé en p. 100 de la matière sèche. Le rendement en fibre se calcule en appliquant ce pourcentage au poids brut de la récolte en paille égrenée.

L'échantillonnage a une grande influence sur les résultats de l'analyse. On prélève de manière uniforme plusieurs fois 200 tiges dans le lot. Ces prélèvements sont pesés et on retient celui qui se rapproche le plus du poids moyen. Les 200 tiges sont divisées en 10 échantillons de 20 tiges. Après élimination des racines et ramifications, on procède à une égalisation des poids des échantillons par échange de tiges. On peut aussi classer les 200 tiges suivant leur longueur (de 10 en 10 centim.) et prélever dans chaque classe un nombre de tiges proportionnel à la fréquence. Chaque échantillon de 20 plantes représente ainsi exactement le lot. Le manque d'homogénéité des récoltes justifie ces précautions ainsi que le nombre élevé de déterminations faites pour un même lot.

La méthode de Bredemann, comme cet auteur d'ailleurs le précise, désagrège les faisceaux et cotonise les fibres. Ce fait est dû à une destruction plus poussée des matières pectiques que dans le rouissage industriel. Le poids de fibre obtenu est donc inférieur au poids de filasse qui résulterait d'un traitement normal. *Bredemann* ayant comparé des résultats de laboratoire et de l'industrie, a indiqué qu'un coefficient de correction de 1,25 pour le lin et le chanvre devait être appliqué aux pourcentages déterminés par sa méthode.

La méthode de Bredemann ayant été légèrement modifiée à la Station (concentration de la lessive de soude, durée des traitements) un coefficient particulier de correction devra être déterminé dès que l'installation actuellement en cours à Clermont-Ferrand, de bacs de rouissage à température constante sera terminée [3].

(1) Bredemann. — Die Bestimmung des Fasergehaltes in Bastfaserpflanzen bei züchterischen Untersuchungen (*Faserforschung* 2 Band, 4 Helf, pp. 239-258, 1922).

(2) Lüdtke a établi une technique de micro-rouissage dans l'eau à 30°, en poids vingt à vingt-cinq fois celui des tiges de lin; la durée de l'opération est de trois à sept jours. Cette méthode qui permet d'étudier la qualité de la filasse est longue et délicate.

(3) Lüdtke. — Ein Mikoröstverfahren und das Verhalten einzelner Flachstengel bei der Abröstung. (Forschungsdienst 6-9 pp. 437-447, 1928.)

(4) Ces bacs de rouissage biologique permettront de pratiquer le rouissage du lin à température constante entre 18 et 30° avec un renouvellement régulier de l'eau. Ils ont été conçus suivant l'installation existant à l'Université de Delft et celle préconisée par Searle (G. O.) en Irlande du Nord.

Searle (G. O.). — A Study of the Relationship Between straw and fibre Quality III the preparation of Experimental Samples o Flax fibre. (*The Linen Industry Research Association*, Memoir n° 65 1929)

En suivant la méthode d'échantillonnage décrite plus haut, au lieu de 10 échantillons de 20 plantes entières on peut opérer sur 5 échantillons de 40 plantes entières, ce qui réduit le nombre des déterminations et donne néanmoins une précision satisfaisante. Le tableau ci-après montre en effet que les coefficients de variabilité sont de même ordre dans les deux cas :

% DE FIBRE.	10 ANALYSES.		5 ANALYSES.	
	σ (1).	C. DE VARIABILITÉ (2).	σ (1).	C. DE VARIABILITÉ (2).
22.3	0.386	1.74	0.39	1.74
20.8	0.87	4.17	0.68	3.6
22.7	0.58	2.56	0.32	1.41
23.2	0.89	3.84	0.52	2.24
23.2	0.59	2.54	0,31	1.33

(1) $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n}}$

(2) $C. = \frac{\sigma}{M} \times 100.$

Variation de la teneur en fibre à différents niveaux de la tige. — Dans un essai sur les variétés *Blenda* et *Concurrent*, 40 plantes entières y compris racines et ramifications ont été coupées en fragments de 20 centimètres de la base au sommet. La détermination du poids et de la teneur en fibre de chaque lot de 40 fragments représentant un niveau de la tige, a fourni les résultats ci-après :

PARTIES DE TIGE DE LA BASE AU SOMMET.	BLENDA.		CONCURRENT.	
	% FIBRE.	POIDS (g).	% FIBRE.	POIDS (g).
0-20	13.8	10.8	17.5	11.4
20-40	11.5	8.2	19.8	9.4
40-60	18.3	6.5	20.7	7.4
60-75	17.1	3.6	21.5	4.3
Au-dessus de 75	10.6	3	11.4	3.5
Moyenne par tige (*a*)	15.3	32.1	18.3	36

(*a*) Établie en tenant compte du poids des fragments.

On a opéré de même sur les variétés *Concurrent* et *Couronne* après avoir toutefois éliminé les racines et les ramifications et non plus sur 40 tiges prises au hasard, mais sur les groupes de tiges obtenus par classement d'après leur hauteur utile. Les résultats sont les suivants :

CONCURRENT.

PARTIE de LA TIGE de la base au sommet	CLASSES DE LONGUEUR. 90-80 Poids net.	90-80 % fibre.	80-70 Poids net.	80-70 % fibre.	70-60 Poids net.	70-60 % fibre.	60-50 Poids net.	60-50 % fibre.	MOYENNE % DE FIBRE.
0-20	7.6	15.3	5.8	20.7	3.2	22.5			20.7
20-40	6.1	23.6	4.5	23.8	2.4	24.5	3.2	34.2	24
40-60	4.8	25	5.4	25.3	2.9	20.4			23.6
60-80	3.5	22.9							22.9

CONCURRENT (*suite*).

PARTIE de LA TIGE de la base au sommet.	CLASSES DE LONGUEUR 90-80 Poids net.	90-80 °/₀ fibre.	80-70 Poids net.	80-70 °/₀ fibre.	70-60 Poids net.	70-60 °/₀ fibre.	60-50 Poids net.	60-50 °/₀ fibre.	MOYENNE °/₀ DE FIBRE.
Moyenne par tige du °/₀ de fibre		21.4		22.9		22.4		24.2	22.9 [1]
Poids net (100 tiges)...	55		39.2		25		14.5		40
Poids brut (100 tiges)..	69.5		45.8		26.4		15.9		47.5
Rapport N/B.....	79		81		94.5		94.5		84
Nombre de tiges (100 g.).	72		59		34		22		187
Diamètre moyen.....	1.66		1.47		1.2		1.05		152
Hauteur utile.....	85		75		65		55		78
Rapport D/H	1.96		1.96		1.86		1.84		1.92
Rapport P/H.....	0.649		0.525		0.384		0.264		0.467

[1] Analyse en fibre des échantillons (mélange de tige 22.9 ± 0.31).

COURONNE

PARTIE de LA TIGE de la base au sommet.	CLASSES DE LONGUEUR 100-90 Poids net.	100-90 °/₀ fibre.	90-80 Poids net.	90-80 °/₀ fibre.	80-70 Poids net.	80-70 °/₀ fibre.	70-60 Poids net.	70-60 °/₀ fibre.	MOYENNE °/₀ DE FIBRE.
0-20	7.5	16	4.6	19.8	4.2	23.2			19.7
20-40	6.2	18.4	3.6	24					22.7
40-60	4.5	21.6	3.1	24	2.5	25.6			23.7
70-80	4.15	22	3.1						21.9
80-100	2.1	21.2							21.2
Moyenne par tige du °/₀ de fibre.....		19.8		22.4		24.4			21.9 [1]
Poids net (100 tiges)...	61.1		36		20.4				43
Poids brut (100 tiges)..	74.6		39.5		21.5				52.5
Rapport N/B.....	81.8		91		95				84
Nombre de tiges (100 g.).	80		48		28		12		172 [2]
Diamètre moyen.....	1.65		1.5		1.21		0.95		1.47
Hauteur utile.....	95		85		75		65		85
Rapport D/H	1.74		1.76		1.61		1.46		1.73
Rapport P/H.....	0.644		0.425		0.376				0.505

[1] Analyse en fibre des échantillons (mélange de tige 19.5 + 0.19).
[2] Dans la classe 60-50, il se trouvait 4 tiges non analysées.

On remarque de suite (voir les moyennes) que la teneur en fibre est plus faible dans la partie inférieure de la tige (0 centim. 20) privée ou non de racines; elle s'élève ensuite et présente une certaine régularité dans la partie médiane, avec un maximum au-dessus du milieu. Vers l'extrémité terminale, elle décroît. Cette variation se manifeste quelle que soit la hauteur des tiges et la diminution de teneur de la partie inférieure est d'autant plus grande que les tiges sont plus longues et plus grosses. Elle est sensiblement la même pour les trois variétés étudiées. Si l'on considère le poids des fibres pour chaque longueur, il présente un maximum entre 20 et 40 centimètres. Il était néanmoins nécessaire de savoir si ces conclusions pouvaient être généralisées; d'où une étude analogue portant sur trois autres variétés *Stormont Gossamer, Rota II, Dans Stations 524 Waiz-*

gantas. Le tableau suivant donne les teneurs des tiges (longueur 80 à 90 centimètres) pour les six variétés :

VARIATIONS DE LA TENEUR EN FIBRE À DIFFÉRENTS NIVEAUX DE LA TIGE
(analyse du pourcentage de fibres portant sur 40 tiges).

VARIÉTÉS.	TIGE DE 90–80.				MOYENNE de CHAQUE TIGE.	MÉTHODE TOBLER	DIFFÉRENCE.
	0–20	20–40	40–60	60–80			
Ds St. Waizgantas	16.3	18.3	19.6	20.4	18.4	19.5	+ 1.1
Couronne	19.8	24	24	21.8	22.4	24	+ 1.6
Stormont Gossamer	16.4	19.2	20	19.2	18.7	19.6	+ 0.9
Rota II	13.5	20.6	20.2	21.8	19	20.4	+ 1.4
Concurrent	15.3	23.6	25	22.9	21.7	24.3	+ 2.6
Blenda	12.1	15.5	16.7	16.7	15.2	16.1	+ 0.9
Moyennes	15.7	20.2	20.1	20.4			

La même variation se retrouve si l'on considère les trois fractions de tige de 0 à 60, mais pour la partie terminale (60 — 80), contrairement aux autres variétés, *Dans Station Waizgantas, Rota II* et *Blenda* présentent au lieu d'une diminution, soit une augmentation de teneur soit la même teneur qu'au niveau immédiatement inférieur. On remarque aussi que la diminution du pourcentage des fibres dans la partie inférieure de la tige n'est pas toujours en rapport avec la teneur moyenne de fibres de la variété. C'est le cas surtout pour *Rota II* et *Concurrent*. Ces variations de teneur doivent faire l'objet de nouvelles recherches [1].

Par la méthode de Tobler [2] qui dose les fibres dans des fragments de 20 centimètres prélevés au niveau du milieu des tiges; on obtient des teneurs plus élevées, puisqu'on opère sur la zone la plus riche, mais on n'obtiendra pas le pourcentage moyen du lot. Le tableau précédent donne les écarts constatés entre les chiffres obtenus en adoptant l'échantillonnage de Tobler et les moyennes des tiges entières calculées à l'aide des teneurs des divers fragments de tige. Ces écarts, tous positifs, varient de 4,5 à 10,7 p. 100 suivant la variété. Il est donc indispensable d'effectuer les analyses de fibres sur les plantes entières si on veut comparer entre elles des variétés et surtout déterminer les rendements en fibres dans des essais culturaux.

Variation de la teneur en fibre suivant la hauteur des tiges. — Les analyses effectuées sur *Concurrent* et *Couronne* permettent de constater que les tiges les plus longues, les plus grosses sont les moins riches en fibres. Cette relation est très nette; on la retrouve pour les quatre autres variétés figurant avec *Concurrent* et *Couronne* dans le tableau ci-après, quelle que soit la taille extrême de chaque variété. La teneur en fibre s'accroît dans les catégories moyennes de taille qui groupent le maximum de tiges, au moins pour *Dans Station 524 Waizgantas, Stormont Gossamer* et *Rota II*. Elle diminue ensuite dans les tiges les plus courtes de ces mêmes variétés; alors qu'elle augmente pour *Concurrent* et *Blenda*. On retrouve encore là un comportement variétal différent; cependant l'examen des moyennes des six variétés indique qu'en général la teneur en fibre est maximum dans les

[1] Lüdtke (M) (1938), a constaté que le pourcentage de la teneur en fibre croît de la base au sommet de la tige.
[2] Tobler. — Der Flachs als Faser und Ölpflanze (Berlin 1928, pp. 50).

tiges de 60-80 centimètres, elle diminue dans les tiges courtes et elle est minimum dans les tiges longues. Les résultats sont exprimés ci-après :

VARIATION DU POURCENTAGE EN FIBRE SUIVANT LA HAUTEUR DE LA TIGE (analyse portant sur 40 tiges).

VARIÉTÉS.	CLASSES DE LONGUEUR.					MOYENNE.
	100-90	90-80	80-70	70-60	60-50	
Ds Station 524 Waizgantas		18.4	18.7	21.2	20	19.4
Couronne	19.8	22.1	24.4			21.9
Stormont Gossamer		18.7	19.8	22	17.1	19.5
Rota II	18.9	22.4	20.6	21.7		21.1
Concurrent		21.4	22.9	22.4	24.2	22.9
Blenda		14.8	16.6	16.8	17.9	16.5
Moyennes	19.3	19.6	20.5	20.8	19.8	20.0

Analyse micrographique des tiges. — L'analyse micrographique complète la méthode d'étude précédemment décrite et peut donner des renseignements utiles sur certains caractères, facteurs du rendement en fibre et de la qualité. Les examens d'échantillons prélevés dans les parcelles à la récolte n'ont pas donné des résultats satisfaisants ce qui paraît dû à la difficulté de réaliser un bon échantillonnage sur pied. Il semble que le meilleur procédé, actuellement utilisé, consiste à prendre dans la classe de longueur la plus représentative de la variété ou du lot à étudier, quelques tiges ayant un diamètre égal au diamètre moyen.

L'examen microscopique permet de déterminer par des mesures et des dénombrements sur des sections de tiges les éléments suivants : surface totale de la tige, surface des faisceaux de fibres [1], nombre total de fibres, servant à établir certain rapports :

$$\frac{\text{Surface totale des fibres}}{\text{Surface de la tige}} \times 100 = \text{rapport de fibre.}$$

$$\frac{\text{Nombre de fibres}}{\text{Surface de la tige}} \times 100 = \text{Indice de fibre.}$$

$$\frac{\text{Surface totale des fibres}}{\text{Nombre des fibres}} \times 100 = \text{Grosseur d'une fibre.}$$

Cette méthode d'expression des résultats est empruntée à Davin (A. G.) et Searle (G. O.) [2].

En dehors de éléments précités, l'analyse micrographique fournit d'utiles indications sur la dispositions des fibres et des faisceaux leur régularité, l'importance des lumen, etc.

Variabilité des caractères étudiés. — Dans un lot (Variété *Concurrent*) il a été prélevé

[1] Le faisceau de fibre correspond à la fibre technique.

[2] Davin (A. G.) et Searle (G. O.). — A Botanical study of the Flax plant IV — The inheritance and inter-relationship of the principal plant characters (*Journal of the textile Institute*, vol. XVI, March 1925).

5 échantillons analysés comme il a été indiqué plus haut. Les résultats figurent dans le tableau ci-après :

		ÉCHANTILLONS.					MOYENNE.	σ	C. V (a)
		1	2	3	4	5			
Pourcentage en fibre		22.4	20.8	22.7	23.2	23.2	22.4	1.67	3.8
200 tiges..	Racines	10.7	9.7	9	8.6	9.4	10.4	0.26	2.54
	Ramifications	5.9	5.6	4.9	5	4.7	5.8	0.06	1.04
	Poids net	87	78.7	71	72.4	72.9	83.5	3.44	4.12
	Poids total	103.6	94	84.9	86	87	100	7.8	7.8
	Rapport N/B	84	83	83.5	82.8	83.8	83.4	0.46	0.55
Nombre de tiges (100 g.)		183	207	222	225	232	214	17.4	8.16
Hauteur		70	65	65	65	65	66	2	3.02
Diamètre		1.265	1.246	1.243	1.248	1.259	1.252	0.008	0.64
Poids brut d'une tige		0.518	0.470	0.425	0.430	0.435	0.455	0.034	7.4
Poids net d'une tige		0.435	0.395	0.355	0.362	0.364	0.382	0.028	7.2
Rapport D/H		1.81	1.92	1.91	1.92	1.94	1.90	0.044	3.4
Rapport P/H		0.622	0.605	0.548	0.56	0.562	0.58	0.28	5.96

(a) Coefficient de variabilité.

Pour chaque élément ou caractère on a calculé la déviation standard $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n}}$ et le coefficient de variabilité donné par la formule $C\,V = \frac{100\,\sigma}{M}$ M étant la moyenne arithmétique des 5 mesures faites sur les cinq échantillons.

Il ressort du tableau que les éléments présentant la plus grande fluctuation sont le poids des tiges et le nombre de tiges avec un coefficient de variabilité voisin de 8 p. 100. Ce coefficient tombe à 3,8 p. 100 pour la teneur en fibre. Il s'abaisse à 3,02 p. 100 pour la hauteur et à 0,64 p. 100 pour le diamètre. Pour les rapports faisant intervenir 2 variables, les coefficients sont naturellement plus faibles.

Ces chiffres montrent qu'avec 4 à 6 répétitions on obtient une erreur de la moyenne $Em = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$ de 4 p. 100 au maximum dans le cas du caractère le plus fluctuant, écart parfaitement acceptable permettant de tirer des conclusions valables des essais, ainsi que le montrent les tableaux ci-aprés. Le premier donne l'analyse de 4 parcelles de *Concurrent* à l'écartement de 0, 165 et à une densité de 127 kilogrammes à l'hectare :

		PARCELLES.				MOYENNES.	Em.	Em EN % de la MOYENNE.
		1	2	3	4			
200 tiges..	Racines-Ramifications...	43	38	41	35.5	39.3	1.7	2.3
	Poids net	143	140	159	165	151.7	5.7	3.8
	Poids brut	186	178	200	200	191	9.4	4.9
	Rapport N/B	77	78	79.5	82	79	1.01	1.7
Nombre de tiges (100 g.)		107	111	94	100	103	6.5	6
Diamètre		1.585	1.75	1.71	1.792	1.709	0.042	2.4
Hauteur		72	76	77.7	81	76.6	1.9	2.6
Poids brut d'une tige		0.930	0.890	1.000	1.000	0.955	0.027	2.85
Poids net d'une tige		0.715	0.700	0.795	0.825	0.758	0.0235	3.1
Rapport D/H		2.20	2.30	2.20	2.210	2.227	0.04	1.96
Rapport P/H		0.995	0.995	1.040	1.040	0.998	0.0493	4.9

(2) SEAILE (G.). — The Mass production of sections of flaxstems (*Journal R. Microb. Soç.* pp. 281-288, 1924.

Le deuxième est une comparaison entre *Blenda* et *Concurrent* au point de vue de la teneur en fibre :

	NOMBRE de PARCELLES.	% DE FIBRE. CONCURRENT.	% DE FIBRE. BLENDA.	D.	Ed (1).	d / Ed.
1°	4	22 ± 0.34	20.2 ± 0.48	1.8	0.59	3.8
2°	4	21.4 ± 0.28	18.7 ± 0.35	2.7	0.45	6
3°	4	22.9 ± 0.37	19.6 ± 0.27	3.3	0.575	5.7
4°	12	22.1 ± 0.30	19.5 ± 0.43	2.6	0.525	5

(1) $Ed = \sqrt{Em^2 + Em'^2}$.

Dans chacune des trois séries d'essais de quatre répétitions on voit que *Concurrent* est toujours supérieur à *Blenda*, probabilité supérieure à 22 contre 1. Si on considère l'ensemble des déterminations comme un seul essai comportant 12 répétitions, on arrive à une probabilité sensiblement de même ordre que pour chacun des essais de quatre répétitions.

Collection.

Disposition des semis. — La collection s'est enrichie en 1940 d'une quarantaine de variétés s'ajoutant aux 82 existantes d'origines diverses. Pour certaines ayant plusieurs origines mais ne présentant aucune différence en 1939, une seule provenance a été conservée. Afin d'étudier cette collection au point de vue botanique de la production de la graine et de la fibre, trois semis en lignes à la main ont été effectués à 3 centimètres de profondeur.

Le semis pour l'étude botanique et le choix des plantes mères a comporté par variété 10 lignes de 1 m. 50 écartées de 0 m. 20. La densité de 50 graines par mètre linéaire (20 kg. à l'hectare) a permis un bon repérage des individus. Outre ces graines provenant du battage de la variété en mélange, on a semé celles obtenues d'individus repérés dans les variétés hétérogènes en 1939, à raison du produit d'une plante par ligne.

Le semis destiné à l'étude de la production de la graine comportait par variété 10 lignes de 2 mètres, écartées de 0 m. 20 avec une densité de 50 kg. à l'hectare, soit 110 graines par mètre linéaire. La variété témoin était *Concurrent*.

Le semis effectué en vue de la production de la fibre, comprenait par variété 5 lignes de 2 mètres, à écartement de 0 m. 165 avec une densité de 145 kilogrammes à l'hectare, soit 360 graines par mètre linéaire, correspondant aux conditions normales de culture du lin à fibre. La planche était entourée d'une bordure de 2 lignes; les témoins *Blenda* et *Concurrent* étaient répétés toutes les quatre variétés.

La séparation entre variétés était réalisée par une ligne de blé de printemps. Les semis ont été effectués les 12-13-14 mars. La levée a eu lieu les 23-24 mars; l'arrachage, à maturité brune, du 17 juillet au 10 août pour la production de graines; à maturité jaune, du 24 juin au 1er juillet pour la production de fibres. En vue de l'étude botanique un deuxième semis a été effectué le 15 avril pour les variétés reçues tardivement en 1940.

Aucun accident de végétation n'est à signaler. Les observations en cours de végétation ont porté sur les caractéristiques phénologiques des variétés, floraison (début et fin), maturité (jaune et brune), sur l'homogénéité, la hauteur des tiges en pleine floraison, la couleur des fleurs, la résistance à la verse. Au laboratoire, l'analyse des récoltes des deux

semis, a comporté la détermination du rendement en paille et fibre, graine et huile, du poids des tiges, de leur diamètre moyen, de leur longueur utile.

Étude botanique.

Beaucoup des variétés reçues sont hétérogènes et présentent des types différant par la hauteur, la couleur des fleurs et d'autres caractères morphologiques et phénologiques. Les lignées isolées dans ces variétés en 1939 seront analysées au point de vue quantité et qualité de la fibre.

Les observations faites en cours de végétation sont indiquées dans le tableau I.

Production de fibre et de graine.

Les résultats des semis à fibre et à graine figurent dans le tableau II.

Semis pour fibre (*arrachage à maturité jaune*). — La finesse, évaluée par le rapport D/H, permet le classement en trois catégories :

1° *Lins fins* (rapport inférieur à 1,75) : *Dans Station 524 Vaizgantas, Couronne, Priekuli 665* (*Riga*), *Dotnuvos Ilguneliai, Rota II*, Variété locale à tige longue de *Stende*.

2° *Lins moyens* (rapport compris entre 1,75 et 2,10) : *Concurrent, Blenda* et la majorité des variétés.

3° *Lins grossiers* (rapport supérieur à 2,10) : *Kondrolavicians, Ligo de Stende, Wolozynski*.

Le pourcentage de fibre n'est en corrélation directe ou inverse avec aucun caractère morphologique. Il varie de 17 à 23 p. 100 de la paille nette pourl'ensemble des variétés. *Concurrent* présente un des pourcentages les plus élevés avec *Bianco d'Olanda, Rota II et Stormont Gossamer;* puis viennent *Hohenheimer weissblühender, Sorauer Lusatia, Liral Dominion, Bleu de Riga,* variété locale de *Jalasjärvi, Stormont Cirrus, Dans Station 524 Vaizgantas, F'Fonallen Magyarovar, Liral Monarch*. Ces variétés ont un pourcentage de 20 à 23. Pour *Blenda* et les autres variétés, il est compris entre 17 et 20.

La résistance à la verse a été notée de 1 à 3. Les variétés les plus sensibles (note 3), sont *Blenda, Couronne, Dotnuvos Ilguneliai, Daros II, Herkules, Sorauer Lusatia,* variété locale de *Jalasjärvi, Aino, Blauwe Ster, Bleu de Riga, Dans Station 524 Vaizgantas, F'fonal len Magyarovar, Hohenheimer blaublühender, Martha, Priekuli, Stormont Cirrus et* variété locale à tige longue de *Stende*. Les moins sensibles (note 2) sont : *Liral Prince, Rota II, Stormont Gossamer, Wolozynski*. Enfin la note 1 a été donnée aux variétés suivantes n'ayant pas versé : *Concurrent, Linkopis, Liral Crown, Liral Dominion, Bianco d'Olanda, Liral Monarch, Jogeva 108, Kondrolavicians, L. C. S. D. 207* et *210, Ligo, 0.812 Finlande, Priekuli 665, Rota, Variété locale à filasse de Sofia, F6, Hohenheimer weissblühender*.

Dans le semis pour la fibre le rendement en paille varie de 70 à 40 quintaux à l'ha suivant la variété, ce qui correspondrait à une production de fibres à l'ha de 14 à 7 quintaux 5. La production en graine est de 6 quintaux 3 à 3 quintaux : *Concurrent* arrive en tête.

Semis pour la graine (*arrachage à maturité brune*). — Le rendement en graine varie de 13 quintaux 8 à 43 quintaux 5 à l'hectare; *Concurrent* donne un rendement de 19 quin-

taux 6. Les plus fortes productions sont atteintes avec les lins de Bulgarie, notamment avec la variété n° 9 à huile de Sofia dont le rendement est plus du double de celui de *Concurrent*.

Le pourcentage de matière grasse est de 34 à 42 p. 100 suivant les variétés. L'humidité de la graine étant de 8 à 9 p. 100, ce pourcentage rapporté à la matière sèche, varie entre 38 et 44,5 p. 100. Il est maximum chez la variété locale à filasse de Sofia (44,5 p. 100) et Szekacs Olejlen (45,5 p. 100).

Le poids de 1000 grains est un peu plus élevé pour quelques variétés à huile : Variété à huile de Sofia, 8,9 ; Szekacs Olejlen, 8,7 ; n° 9 à huile de Sofia, 9,6 ; il est compris pour la majorité des variétés entre 5 et 6 gr. Le poids de l'hectolitre est sensiblement le même pour toutes les variétés.

Classement des variétés.

L'ensemble de ces résultats permet le classement en trois catégories présentant les caractéristiques suivantes :

Lins à fibres (type *Couronne, Priekuli 665*) : paille, 77 à 86 p. 100 ; graine, moins de 10 p. 100 de la récolte totale, rapport G/P, inférieur à 12.

Lins mixtes (type *Concurrent*) : paille 74 à 77 p. 100 ; graine, 9,5 à 12,5 p. 100 de la récolte totale ; rapport G/P, 12 à 16 pour le semis fibre et 30 à 47 pour le semis graine.

Lins à graines (type n° 9 à huile de Sofia, Szekacs Olejlen) : paille, moins de 55 p. 100 ; graine, plus de 30 p. 100 de la récolte totale ; rapport G/P, supérieur à 50 pour le semis graine.

Dans le tableau II, on trouvera les caractéristiques des différents lins ainsi classés.

Conclusions. — La variété *Concurrent* présente le meilleur comportement si l'on envisage à la fois la production en fibre et en graine. Dans le semis pour fibre avec arrachage à maturité jaune son rendement à l'hectare est de 11 quintaux 4 de fibre et de 6 quintaux 29 de graine. Dans le semis pour graine avec arrachage à maturité brune, il est de 18 quintaux 6 en graine soit 6 quintaux 9 d'huile.

Parmi les variétés à fibre, seules *Couronne* et *Priekuli 665* (*Riga*) ont un rendement en fibre plus élevé que *Concurrent* (respectivement 8,5 et 12,5 p. 100 en plus) et une finesse plus grande. *Liral Dominion* et *Priekuli Uslabotas* ont aussi un rendement en fibre plus fort que *Concurrent* respectivement, 14, 5 et 7 p. 100 mais ne font que l'égaler en finesse (lins moyens).

Dans le groupe des lins mixtes, à fibre et à graine, aucune variété n'est supérieure à *Concurrent* : *Hohenheimer blaublühender*, *Bianco d'Olanda* et *Variété locale de Jalasjärvi*, le valent pour les deux productions.

Pour les lins à graine, toutes les variétés sont inférieures à *Concurrent* en production de fibre ; les variétés d'origine bulgare le dépassent nettement en graines et huile. En particulier la variété moyenne et la variété n° 9 de Sofia atteignent un rendement en graine supérieur à 30 quintaux à l'hectare correspondant à plus de 10 quintaux d'huile.

En résumé, *Concurrent* est une variété mixte des plus intéressantes, puisque, arrachée à maturité brune, on peut obtenir 19 quintaux de graine à l'hectare. La quantité de

fibre produite ne diminuant pas par un arrachage tardif, seul un amoindrissement de la qualité de la fibre (durcissement) pourrait entrer en ligne de compte; ce point reste encore à étudier.

Analyses micrographiques [1].

L'analyse micrographique a été faite en premier lieu sur les échantillons de 10 tiges prélevés dans le champ à la récolte; 10 centimètres ont été pris au milieu de chaque tige. Les résultats des analyses pour les variétés *Liral Prince, Concurrent, Blenda* sont indiqués ci-après :

VARIÉTÉS.	RAPPORT de FIBRE.	FAISCEAUX		FIBRE	
		NOMBRE de faisceaux.	SURFACE moyenne. μ^2	NOMBRE de fibres.	SURFACE moyenne. μ^2
Liral Prince	12.59	33	6641	28	230
Concurrent	12.6	34	8509	26.6	317
Blenda	13.57	30	7294	26	281

Les coefficients de variabilité du rapport de fibre et de la surface moyenne d'une fibre sont de l'ordre de 10 à 24 p. 100 ainsi que le montre le tableau ci-dessous :

VARIÉTÉS.	RAPPORT DE FIBRE.			SURFACE D'UNE FIBRE (μ^2).		
	R	σ	C. V	S	σ	C. V
Liral Prince	12.59	1.21	9.6	230	55	24
Concurrent	12.6	1.60	12.7	317	45	14.2
Blenda	13.57	1.98	15.7	281	73	26

La comparaison des variétés *Liral Prince* et *Blenda* avec *Concurrent* met en relief la petitesse des fibres de *Liral Prince*. Aucune différence significative n'est constatée entre *Blenda*, *Concurrent* et *Liral Prince* en ce qui concerne le rapport de fibre.

	RAPPORT DE FIBRE.		SURFACE D'UNE FIBRE.	
	d	Ed	d	Ed
Liral Prince	=	0.4	− 87	27.5
Blenda	± 0.97	0.66	− 36	28

On constate que les coefficients de variabilité sont très élevés et ne permettent de mettre en évidence que des différences pour le rapport de fibre de l'ordre de 12 p. 100 (3 fois Ed.) et pour la surface d'une fibre de l'ordre de 22 p. 100. Il est donc nécessaire d'améliorer la prise des échantillons.

Une analyse systématique de la variété *Linkopis* a été faite sur 5 tiges de chaque catégorie de hauteur : (50-60 cm.), (60-70 cm), (70-80 cm.) et (80-90 cm.). Les tiges prélevées présentaient le diamètre moyen de chaque catégorie. Chaque tige était coupée en morceaux de 5 centimètres à partir de l'insertion des cotylédons.

[1] Avec la collaboration de MM. Lansade, Selaries et Vinot chefs de travaux.

La surface de la tige va en augmentant de la base jusqu'à 15 centimètres, puis diminue jusqu'au sommet. La surface des fibres suit la même variation. Le rapport de fibre s'accroît de la base au sommet avec un fléchissement vers 20 centimètres.

Le rapport de fibre moyen pour chaque catégorie de tige est de même ordre que celui obtenu au niveau de 35 à 45 centimètres :

	CATÉGORIES DE TIGE.				MOYENNE GÉNÉRALE.
	50–60	60–70	70–80	80–90	
Moyennes des trois observations entre 35 et 45 cm.	11.8	11.7	11.87	11.6	11.74
Moyenne de la tige entière	11.35	11.55	11.67	12.12	11.67
Différence	— 0.45	— 0.15	— 0.20	+ 0.58	— 0.07

En prenant des parties de tige de 15 centimètres de long à partir d'une hauteur de 35 centimètres de l'insertion des feuilles cotylédonaires on obtiendra un rapport de fibre de même ordre que la moyenne générale de la variété. D'autre part en considérant les analyses à la hauteur moyenne de chaque tige, le coefficient de variabilité aurait été de 9 p. 100 au lieu de 5,5 p. 100. Ceci est à vérifier sur d'autres variétés.

Le rapport de fibre varie peu suivant la grosseur de la tige, les coefficients de variabilité sont de 4 à 7 p. 100 pour la moyenne de chaque partie de tige. La surface d'une fibre augmente quand la grosseur de la tige s'accroît et pour chaque tige diminue de l'insertion des feuilles cotylédonaires au sommet ainsi que le montrent les résultats des analyses micrographiques pour la variété *Linkopis :*

RAPPORT DE FIBRE.

SÉRIES DE LA BASE AU SOMMET DE LA TIGE.	HAUTEUR DE LA TIGE.				MOYENNE	σ (a)	C. V (b)
	50–60	60–70	70–80	80–90			
1 (5 cm.)	9.70	9.76	9.58	10.04	9.77	0.169	1.7
2 (10 cm.)	10.58	9.34	9.76	10.18	9.94	0.46	4.7
3 (15 cm.)	10.68	10.86	9.88	9.78	10.30	0.47	4.6
4 (20 cm.)	9	9.18	8.68	9.62	9.12	0.34	3.7
5 (25 cm.)	9.50	9.68	8.90	10.32	9.60	0.5	5.3
6 (30 cm.)	9.92	10.78	9.50	10.08	10.07	0.46	4.6
7 (35 cm.)	10.77	9.97	11.38	11.16	10.82	0.55	5.1
8 (40 cm.)	10.56	12.22	11.97	11.32	11.51	0.65	5.6
9 (45 cm.)	13.97	12.98	12.24	12.42	12.65	0.72	5.7
10 (50 cm.)	14.90	13.18	14.98	12.88	13.98	0.96	6.9
11 (55 cm.)	15.35	15.20	13.47	14.72	14.68	0.74	5.1
12 (60 cm.)		15.46	14.1	17.6	15.72	1.12	7.1
13 (65 cm.)			15.03	13.9	14.46	0.58	4
14 (70 cm.)			13.95	12.2	13.07	0.88	6.7
15 (75 cm.)				15.7	15.70		
Moyennes	11.35	11.55	11.67	12.12	11.67		

SURFACE D'UNE FIBRE ($2\,\mu$).

1 (5 cm.)	250	360	410	370	347	60	17
2 (10 cm.)	220	330	380	340	317	60	18
3 (15 cm.)	200	300	360	340	300	60	20
4 (20 cm.)	180	270	300	340	272	59	22

SURFACE D'UNE FIBRE (μ 2) [*suite*].

SÉRIES DE LA BASE AU SOMMET DE LA TIGE.	HAUTEUR DE LA TIGE.				MOYENNE	σ (a)	C. V. (b)
	50-60	60-70	70-80	80 90			
5 (25 cm.)	160	230	260	320	242	58	24
6 (30 cm.)	160	250	240	280	232	44	20
7 (35 cm.)	150	200	260	250	215	44	21
8 (40 cm.)	140	200	220	260	205	44	21
9 (45 cm.)	120	200	220	250	197	48	24
10 (50 cm.)	120	180	210	250	190	45	24
11 (55 cm.)	130	190	240	210	192	40	21
12 (60 cm.)		170	180	230	193	82	43
13 (65 cm.)			210	240	225	15	
14 (70 cm.)			210	210	210	0	
15 (75 cm.)							
Moyennes	166	240	262	280	237		

(a) $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n}}$

(b) coefficient de variabilité.

La variabilité des autres caractères est encore à l'étude. Des recherches sont en cours pour établir la relation entre la surface des fibres et le pourcentage de fibre. Herzog (A)[1] détermine la teneur en fibre par la méthode micrographique en appliquant la formule ci-après : p. 100 de fibre $= \frac{100 \times g}{G}$ où g représente le poids de la fibre, obtenue en multipliant le volume des fibres (S $\times$ 10 centim.) par une densité de 1,5 et G est le poids sec des 10 centimètres de tige.

La prise d'échantillons peut donc être faite lors de l'analyse du lot au laboratoire. Ce prélèvement portera sur 5 ou 10 tiges de la catégorie la plus représentative. Sur chaque tige, il sera détaché une portion de 15 centimètres a partir de 35 centimètres de l'insertion des feuilles cotylédonaires; cette portion sera divisée en trois parties de 5 centimètres, analysées séparément. Le rapport fibre représentera la moyenne de la variété mais la surface d'une fibre sera inférieure à la moyenne[2]. Les coupes sont faites sur des portions de tiges ayant séjourné pendant au moins 24 heures dans un mélange d'alcool et d'eau à 60 p. 100 d'alcool. Les coupes sont exécutées à la main sans inclusion et observées directement. On mesure les surfaces au planimètre sur dessin effectué à la chambre claire.

Caractéristiques des variétés de lin.

Les observations ont porté sur les caractères suivants : compacité des faisceaux, surface des fibres et grandeur du lumen. D'après le Dr. Dijkstra de l'Université de Groningue, un bon lin doit présenter les caractères ci-après : la section des faisceaux de fibr s doit être de forme arrondie ou ovale, mais surtout très compacte; les fibres d'un même fais-

[1] Herzog (A). — Uber eine mikoskopisch — graphische Methode zur Bestimmung des Fasergehaltes von Gespinstpflanzen — *Angewandte Botanik I* — 1919 Cité par Lüdtke (M) et Bredemann (G).

[2] Dr. Dijkstra utilise 50 tiges sèches représentatives du lot à étudier. Après un ramollissement d'un quart d'heure dans l'eau, il pratique des coupes au tiers et à la moitié de la longueur. Il a utilisé cette méthode pour étudier l'action de la potasse sur la qualité des fibres. Davin (G. A.) et Searle (G. O.) opèrent sur 100 plantes en prélevant 10 cm. au milieu de chaque plante et en pratiquant l'inclusion.

ceau doivent être bien accolées les unes aux autres, leur paroi étant épaisse et le lumen très petit. Il faut donc rechercher une surface des faisceaux aussi grande que possible alliée à un aspect compact et à un petit lumen. Toutefois, il ne faut pas que l'importance de la surface des faisceaux soit anormalement due à des fibres très lâches entre elles, manquant de cohésion. Les auteurs allemands (Tobler entre autres) sont d'accord à ce sujet.

La compacité des faisceaux est appréciée par le nombre de rangs de fibres dans le sens radial. Les faisceaux sont classés en compacts, demi-compacts et lâches; puis dans chaque classe, en gros, moyens et petits suivant leur surface (gros, supérieure à 10.000 μ 2; moyens, comprise entre 8.000 et 10.000 μ 2; petits, inférieure à 8.000 μ 2).

D'après l'importance de la surface des fibres, trois catégories ont été établies; fibres grandes, supérieures à 400 μ 2; moyennes, comprises entre 300 et 400 μ 2; petites, inférieures à 300 μ 2. Dans chaque catégorie la grandeur du lumen variant de 4/10 à 1/10, a permis d'établir trois classes; petits, moins de 2,5/10; moyens, de 2,5/10 à 3,5/10; grands, plus de 3,5/10.

Le tableau III donne une classification provisoire des variétés de lin. On peut remarquer qu'il n'y a pas de corrélation certaine entre la compacité des faisceaux, la finesse des fibres et le pourcentage de fibre. Cependant les lins les plus riches se classent dans les groupes à faisceaux compacts ou demi-compacts avec fibres petites ou moyennes.

Les variétés les meilleures, en étude depuis deux ans sont [1] :

1° Faisceaux compacts avec fibres petites et lumens petits : *Blenda.*

2° Faisceaux compacts avec fibres moyennes lumens petits : *L. C. S D 207* (Pologne), Variété locale à filasse de Sofia, *Linkopis;* à lumen moyens : Concurrnt.

3° Faisceaux demi-compacts avec fibres petites et lumens moyens : *Stormont Gossamer,* Dotnuvos Ilguneliai, Couronne. Liral Prince, *Sorauer Lusatia,* Hohenheimer blaublühender.

4° Faisceaux demi-compacts avec fibres moyennes et lumens petits : *F*[6] (Dorst), *F'fonallen Magyarovar;* avec lumens moyens, Bianco d'Olanda, Hohenheimer weissblühender, *Herkules, Bleu de Riga, Liral Monarch, 0.812 Finlande, Variété locale de Jalasjärvi;* à lumens grands, Priekuli Uslabotas, Priekuli 665 Riga, *Jogewa 108, Blauwe Ster.*

Expérimentation.

Disposition des essais. — Trois essais comparatifs ont été effectués. Les parcelles ont été disposées suivant la méthode des couples. Pour chaque facteur étudié, le nombre des répétitions était de 6, réparties en 2 bandes. Les résultats ont été calculés par la méthode « Student » après établissement des témoins théoriques.

Essai I. — *Influence de l'époque de semis sur la production en fibre et en graine.* — Cet essai comporte pour deux variétés, *Blenda* et *Concurrent,* trois semis échelonnés exécutés les 12 mars, 4 avril et 17 avril, en lignes au même écartement à 0 m. 165, à une densité uniforme correspondant à 140 kilogrammes à l'hectare pour *Blenda,* 135 pour *Concurrent,* soit 2.800 graines par mètre carré et 470 par mètre linéaire. La récolte a été effectuée par arrachage à maturité jaune pour les parcelles destinées à la production de la

[1] Les variétés soulignées dans le texte donnent des rendements en filasse supérieurs ou égaux à Concurrent.

fibre, à maturité brune pour celles destinées à la production de la graine. La surface ainsi récoltée est de 4m² 95 par parcelle [1].

Le tableau ci-après résume les observations phénologiques et montre que le troisième semis de la variété précoce *Blenda* correspond au deuxième semis de la variété tardive *Concurrent* au point de vue végétation :

VARIÉTÉS.	STADES VÉGÉTATIFS.	ÉPOQUES DES SEMIS.		
	semis....	12 mars.	4 avril	17 avril
	levée....	25 mars.	12 avril	24 avril
—	—	—	—	—
Concurrent	début floraison	4 juin	10 juin	19 juin
	maturité jaune	3 juillet	17 juillet	18 juillet
	maturité brune	25 juillet	30 juillet	30 juillet
Blenda	début floraison	29 mai	8 juin	10 juin
	maturité jaune	24 juin	3 juillet	17 juillet
	maturité brune	18 juillet	18 juillet	25 juillet

Essai II. *Comparaison de variétés.* — Les variétés sont *Concurrent* (Hollande) et *Herkules* (Suède), tardives ; *Linkopis* (Lettonie) et *Blenda* (Suède), précoces.

Deux dispositifs de semis avec le même ordre de répartition des variétés ont été réalisés. Dans le premier, les lignes sont à 0 m. 125 avec une densité de 2.600 graines par mètre carré correspondant à 327 graines par mètre linéaire. Dans le second, l'écartement des lignes est de 0 m. 165 ; la densité est la même, 2.620 graines par mètre carré, soit 431 graines au mètre linéaire. Ces nombres correspondent à une densité moyenne de 127 kilogramme à l'hectare. Le semis a eu lieu les 12 et 13 mars. L'arrachage a été effectué soit à maturité jaune, soit à maturité brune, suivant qu'il s'agissait par variété et par écartement de parcelles à fibre ou à graine. La surface récoltée a été de 3 m² 96 dans le dispositif à 0 m. 165 d'écartement et 3 m² 75 dans celui à 0 m. 125. Il ne s'est produit aucun accident au cours de la végétation.

Essai III. — *Influence de l'écartement et de la densité sur le rendement en fibre et en graine.* — La variété est *Concurrent*. Le semis en lignes a eu lieu le 13 mars. L'essai comprend 4 parties semées aux écartements de 0 m. 125, 0 m. 165, 0 m. 215 et 0 m. 250. Pour chaque écartement les densités de semis sont de 60, 94, 127 et 160 kilogrammes à l'hectare. Le tableau ci-après donne pour chaque écartement et chaque densité le nombre de graines au mètre carré et par mètre linéaire.

		NOMBRE DE GRAINES PAR MÈTRE LINÉAIRE.			
Densité des graines au m²		1240	1960	2620	3300
Quantité à l'ha (kg.)		60	94	127	160
		—	—	—	—
Écartements	0.125	154	244	327	412
	0.165	204	324	431	543
	0.215	270	421	584	709
	0.250	309	489	654	874

Pour des densités de semis correspondantes, en 1939, les quantités à l'hectare étaient pour la variété *Blenda* respectivement de 50, 80, 110 et 140 kilogrammes. Comme dans

[1] L'arrachage à maturité jaune est fait quand les tiges et capsules ont viré au jaune, que les feuilles de la moitié inférieure de la tige sont tombées et que les graines encore vertes ne se laissent plus écraser que difficilement; l'arrachage à maturité brune, lorsque les tiges sont dégarnies de leurs feuilles et que les capsules sont brunes et contiennent des graines brunes parfaitement mûres.

les essais précédents, l'arrachage a eu lieu à maturité jaune ou maturité brune suivant la production envisagée, fibre ou graine.

Résultats obtenus.

Essai I.

Influence de l'époque du semis sur la production en fibre et en graine. — On considérera successivement par rapport aux trois époques de semis, le comportement de chacune des variétés, *Concurrent* et *Blenda* et l'influence de l'époque d'arrachage. Les résultats sont indiqués dans les tableaux ci-après :

1° Caractéristiques de la paille.

	CONCURRENT.						BLENDA.					
	1er arrachage.			2e arrachage.			1er arrachage.			2e arrachage.		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Nombre de tiges (100g).	188	148	103	150	123	94	159	155	180	102	123	167
Hauteur utile.....	64	65	63	70	60	60	77	60	63.5	75	65	65
Diamètre	1.423	1.503	1.75	1.575	1.49	1.551	1.515	1.473	1.24	1.48	1.37	1.32
Rapport N/B.....	79.5	71.5	70	84	75	68.4	83.5	80	73.4	79	80	74.3
Rapport D/H.....	2.22	2.30	2.78	2.25	2.48	2.59	1.97	2.25	1.96	1.97	1.96	2.03
Rapport P/H.....	0.665	0.885	1.080	0.800	1.015	1.226	0.675	0.780	0.645	1.03	1.00	0.685
% de fibre	20.1	18.4	19.3	21.5	19.2	17.9	18.6	16.2	15.6	17.1	15.1	15.3

2° Rendements et caractéristiques du grain [1].

	RENDEMENTS.						% DE LA RÉC. TOTALE.		GRAINE.		
	RÉCOLTE totale.	PAILLE brute.	PAILLE nette.	FILASSE.	GRAIN.	HUILE.	PAILLE brute.	GRAINE.	POIDS à l'hl.	POIDS 1000 grains.	% matière grasse.
a. *Réaction de la variété.*											
Concurrent.											
1er semis :											
Rdt à l'ha en qx...	79.9	50.2	41	7.6	15.38	5.15					
Rdt relatif.....	100	100	100	100	100	100	63	14.5	75.3	5.1	33.6
2e semis.....	103.3	94.9	85	78.6	130.7	138	57.7	24.4	75.6	5.4	35.5
3e semis.....	95.8	93.1	79	71.7	106.4	107.9	61.1	21.3	74.4	4.7	33.1
Blenda.											
1er semis :											
Rdt à l'ha en qx...	64.3	43.9	35	5.7	9.1	3.24					
Rdt relatif.....	100	100	100	100	100	100	67.5	14.2	74.2	4.8	35.5
2e semis.....	102.2	100.6	100	88	112	110.6	66.8	15.5	75.6	4.7	34.8
3e semis.....	118.4	115.6	105	89.4	130.6	132.5	65	15.3	76	4.6	36
Pour Concurrent = 100											
Blenda.											
1er semis	86.4	97.1	87	75	64.6	63	107.5	98			
2e semis.....	78	97.4	104	84.5	53.9	51.2	115.5	63.5			
3e semis.....	95.5	109.9	116	96	70.5	78	106	71.5			

(1) Les résultats ne présentant pas de différence significative avec le témoin sont en chiffres gras.

2° Rendements et caractéristiques du grain.

	RENDEMENT.						% de la RÉCOLTE TOTALE.		GRAINE.		
	RÉCOLTE totale.	PAILLE brute.	PAILLE nette.	FILASSE.	GRAIN.	HUILE.	PAILLE brute.	GRAINE	POIDS à l'hl.	POIDS 1000 grains	% MATIÈRE grasse.
b. *Influence de l'époque du semis.*											
1er semis :											
Rdt à l'ha en qx...	73.3	47	38	6.35	12.25	4.2					
Rdt relatif.....	100	100	100	100	100	100	65.6	14.4	74.7	5.0	34.6
2e semis.....	102.8	97.8	92.5	83.5	121.4	124.3	62.3	20	75.6	5.1	35.2
3e semis.....	106.9	104.3	92	80.5	118.5	120	63	18.3	75.2	4.6	34.5
c. *Influence de l'époque d'arrachage.*											
1er arrachage.											
1er semis :											
Rendement à l'ha en quintaux.....	63.5	42.7	34.7	6.02	10	3.2					
Rendement relatif.	100	100	100	100	100	100	67	15.7	74	4.2	33.5
2e semis.....	108.2	100.3	90	85	129.2	135.5	62.5	18.8	75.4	4.7	34.5
3e semis.....	104.5	108	94.7	83.5	131	135.7	66	19.6	74.6	4.5	34.9
2e arrachage.											
1er semis :											
Rendement à l'ha en quintaux.....	80.7	51.3	41.9	7.3	14.07	5.17					
Rendement relatif.	100	100	100	100	100	100	63.5	17.4	75.5	5.7	35.9
2e semis.....	97.3	95	90.7	79.5	113.5	113.2	62	20.4	75.8	5.45	35.8
3e semis.....	99.1	100.7	89.2	74.3	105.9	105.4	62.5	20.2	75.7	5	35.7
1er *arrachage*.....	100										
1er semis.....	127	122.5	120.5	122	140	178	95	110.5			
2e semis.....	114	113.5	119.5	114.2	123.5	135	99	108			
3e semis.....	120	114.5	105.5	108.6	113.5	125.5	94.5	103			

Variétés et époques de semis.

Concurrent. — Le premier semis est nettement supérieur au troisième au point de vue récolte totale et paille brute. Le pourcentage de paille nette dans la récolte totale diminue du premier au troisième semis, conséquence d'une plus grande ramification des inflorescences amenant une augmentation de la production en graine. Celle-ci passe en effet de 100 (premier semis) à 130,7 et 106,4 (deuxième et troisième semis). La teneur en fibre diminue du premier au troisième semis.

Avec un semis plus tardif on voit donc diminuer la récolte totale, le pourcentage en paille nette, la teneur en fibre de la paille nette, d'où réduction très importante de la production en fibres qui de 100 tombe à 71/1. En même temps la paille devient plus grossière, fait indiqué par l'augmentation des rapports D/H et P/H.

Blenda. — Contrairement à ce que l'on vient de constater pour *Concurrent*, la récolte totale et en paille brute augmentent du premier au troisième semis. Le pourcentage de paille nette diminue mais dans une moindre proportion que chez *Concurrent*. La teneur en fibre diminue aussi. Toutefois l'augmentation de la récolte en paille brute compense en partie ces diminutions et la production en fibre n'est réduite finalement que de 12 p. 100 dans le deuxième semis et de 10,6 p. 100 dans le troisième.

Pour la production en graine, le sens de la variation est le même que chez *Concurrent*. La finesse de la paille varie peu et de manière difficilement comparable à celle de *Concurrent*; le rapport D/H est sensiblement de même ordre dans les trois semis et les deux

arrachages. Quant au rapport P/H, il diminue très nettement du premier au troisième semis pour le deuxième arrachage et très peu dans le cas du premier. Il ne paraît y avoir aucune influence de l'époque de semis sur le poids à l'hectolitre, le poids de 1000 grains et la teneur en huile de la graine.

En résumé, il y a comportement très différent, par rapport à l'époque de semis, des deux variétés *Concurrent* et *Blenda* principalement en production de paille brute et nette.

Si l'on compare maintenant pour chaque semis *Blenda* et *Concurrent* pour la production en fibres on voit que *Concurrent* est nettement supérieur à *Blenda* au premier et deuxième semis. Au troisième semis, l'augmentation de production en paille brute et nette, comme on l'a vu plus haut, permet à *Blenda* d'égaler *Concurrent* en production de fibres. En production de graine, *Concurrent* l'emporte nettement dans les trois semis.

Époque d'arrachage et époque de semis. — D'une façon générale, il y a diminution de la production de paille nette et de fibre (15-25 p. 100) du premier au troisième semis pour les deux arrachages et augmentation de la production en graine et huile aux deuxième et troisième semis, aussi bien pour l'arrachage à maturité jaune que pour celui à maturité brune.

Pour chaque époque d'arrachage, aucune influence de l'époque de semis sur les caractéristiques des graines (poids de 1000 grains, poids à l'hectolitre, teneur en huile) n'est mise en évidence.

Pour chaque semis, c'est le deuxième arrachage qui donne nettement les plus fortes productions tant en paille qu'en fibre. Le poids de 1000 grains, la teneur en huile, sont plus élevés aussi.

En ce qui concerne la teneur en fibre celle-ci diminue, pour les deux variétés et les deux arrachages du premier au troisième semis. Pour chaque semis, aucune différence significative n'est constatée entre les deux arrachages pour une même variété mais *Concurrent* est toujours supérieur à *Blenda*.

Conclusions. — Les semis précoces sont favorables à la production totale en fibre et défavorables à la production de graine et d'huile. *Blenda* se comporte tout différemment de *Concurrent* qui est ainsi surpassé, en troisième semis pour la production en paille et égalé pour la production en fibre. Pour pouvoir porter un jugement plus précis sur la variété *Blenda*, dite à fibre, comparée à *Concurrent* variété mixte, il reste à étudier la qualité des fibres de chacun de ces deux lins.

Essai II.

Comparaison des variétés en fonction de l'écartement et de l'époque d'arrachage.

Caractéristiques de la paille. — Elles figurent dans le tableau ci-après :

	VARIÉTÉS.				INFLUENCE DE L'ARRACHAGE.		INFLUENCE DE L'ÉCARTEMENT.	
	Concurrent.	Blenda.	Linkopis.	Herkules.	1er.	2e.	0.165.	0.125.
	—	—	—	—	—	—	—	—
Rapport N/B	78.8	83.8	83	83.6	82	82.7	82	82.5
Nombre de tiges (100 gr.)	141	127.7	175.8	154.8	180.5	131	149	162.5
Diamètre	1.476	1.516	1.421	1.456	1.417	1.517	1.498	1.436
Hauteur utile	70	75.5	72.5	69.25	68.1	73.5	72.5	69.5
Rapport D/H	2.132	2.035	1.96	2.102	2.03	2.075	2.055	2.05
Rapport P/H	0.821	0.853	0.672	0.696	0.706	0.844	0.818	0.732
% de fibres	21	17.7	18.9	19.4	19.3	19.3	18.8	19.6

Sur l'ensemble des résultats on peut faire les observations suivantes : au faible écartement, 0,125, le nombre des tiges dans 100 grammes de récolte battue est plus élevée et leur hauteur plus faible qu'à 0,165. Le rapport P/H est de ce fait plus faible à 0,125 dans tous les cas. Le rapport D/H conserve une valeur de même ordre quels que soient l'écartement et l'époque d'arrachage. Cette valeur ne dépasse que de très peu et rarement 2,10 ; on peut donc ranger au point de vue finesse dans les lins moyens toutes les récoltes de l'essai :

	1er arrachage.		2e arrachage.	
Écartements	0.165.	0.125.	0.165.	0.125.
Nombre de tiges (100 gr.)	157	180	117	145
Rapport D/H	2.01	2.08	2.14	2.04
Rapport P/H	0.721	0.69	0.921	0.781

Pourcentage de fibre. — Il est fonction de la variété. Les variétés se classent ainsi : *Concurrent* (21), *Herkules* (19,4), *Linkopis* (18,9) et *Blenda* (17,7). A 0,125 d'écartement le pourcentage de fibre a une tendance à augmenter, principalement pour les variétés *Linkopis* et *Herkules* (5 à 7,5 p. 100). La moyenne générale présente une augmentation de 4 p. 100. Pour les époques d'arrachage, il n'y a pas de variation de la teneur en fibre qui est de 19, 3 en moyenne dans chaque arrachage. Ci-après les résultats :

Variétés.	1er arrachage.		2e arrachage.	
	0.165.	0.125.	0.165.	0.125.
Concurrent	21.2 ± 0.11	20.4 ± 0.227	20.2 ± 0.35	22.3 ± 0.40
Blenda	17.3 ± 0.19	17.0 ± 0.30	18 ± 0.56	18.6 ± 0.33
Linkopis	18.4 ± 0.144	20.0 ± 0.24	18 ± 0.24	19.3 ± 0.90
Herkules	18.8 ± 0.20	20.5 ± 0.384	18.9 ± 0.29	19.5 ± 0.16

Étude des différents rendements — Les résultats sont contenus dans le tableau suivant [1].

	Rendements.						En % de la récolte totale.			Graine.		
	Récolte totale.	Paille brute.	Paille nette.	Graine.	Filasse.	Huile.	Paille brute.	Graine.	G/P	Poids à l'hl.	Poids 1000 grains.	% matière grasse.
Écartement.												
Rdt à l'ha en qx :												
0.165	65.8	45.8	37.6	8.8	6.35	3.0	70	11.2	15.8	74.3	4.8	34.5
0.125	57	37.7	31.4	9.2	5.55	3.3	66	16	24.2	74.2	4.9	35.5
Rdt relatif :												
0.165 = 100												
0.125	86.5	82.5	83.5	103.9	87.5	110	94	140.2		100	102	103
Arrachage.												
Rdt à l'ha en qx :												
1er arrachage	56.5	39.2	32.1	7.7	5.6	2.6	69.5	13.2	18.8	72.6	4.2	33.7
2e arrachage	68	44.6	37	11.5	6.4	4.17	65.3	16.9	25.8	75.3	5.5	36.3
Rdt relatif :												
1er arr. = 100												
2e arrachage	120.5	114	115	150.5	113	160	93.5	127		103.5	130.1	107.5
Variétés.												
Concurrent :												
Rdt à l'ha en qx	68.5	40.8	32.2	13.5	6	4.55	60	19.7	31.6	74.4	5.1	33.7
Rdt relatif	100	100	100	100	100	100						
Herkules	92.3	102	107	66.5	100	70.3	66.5	14.2	21.3	73.5	5.2	35.6
Blenda	77	92.5	98.5	52.8	83.5	54.9	70.2	13.2	18.7	73.4	4.6	34.9
Linkopis	89.5	107	113.5	57.9	104	60.6	71.2	12.9	18.1	74.9	4.65	35.3

[1] Les résultats ne présentant pas de différence significative avec le témoin sont en caractères gras.

Variétés. — Au point de vue de la récolte totale, toutes les variétés sont inférieures dans tous les cas à *Concurrent*. Pour cette dernière, le rapport graine/récolte totale est de 19,7 contre 12,9 à 14,2 chez les autres.

En paille, *Linkopis* et *Herkules* ont une production plus élevée que *Concurrent* aux deux écartements pour l'arrachage à maturité brune; *Blenda* ne manifeste une supériorité sur *Concurrent* qu'au deuxième arrachage aussi, mais seulement à l'écartement de 0,125.

On peut remarquer que c'est à l'écartement de 0,165 que *Concurrent* donne le maximum de sa production. On retrouve sensiblement le même fait avec *Herkules* et *Linkopis*, tandis que *Blenda* donne des rendements voisins tant à 0,125 qu'à 0,165.

Si l'on considère les moyennes générales de tout l'essai pour chaque variété, *Concurrent* est supérieur aux trois autres variétés pour la production totale et la production en huile. En paille et en filasse, *Linkopis* vient en tête (107,7 et 104), suivi de *Herkules* (102 et 100), *Concurrent* (100) et *Blenda* (92,5 et 93,5). Le poids à l'hectolitre des graines est à peu près le même chez toutes les variétés. Les poids de 1.000 grains les plus élevés se trouvent chez *Concurrent* et *Herkules;* la teneur en huile paraît plus forte chez *Blenda, Linkopis* et *Herkules.*

Écartement. — Les moyennes générales de l'essai pour chaque écartement indiquent que le plus faible, 0,125, donne des résultats inférieurs à celui de 0,165 pour la production totale et la production en paille et en filasse (87,5). Au point de vue de la production en graine, la différence en faveur de l'écartement 0,125 n'est pas significative, bien que le rapport G/P soit nettement plus élevé.

Le pourcentage de paille est de même ordre aux deux écartements tandis que la proportion de graine passe de 11,2 à 16, soit une augmentation de plus de 40 p. 100 avec le plus faible écartement.

Les caractéristiques de la graine ne sont pas influencées par l'écartement.

Époque d'arrachage. — Toutes les productions ont été fortement accrues par l'arrachage à maturité brune; l'augmentation est de 25 p. 100 en récolte totale, 14 p. 100 en paille, 13 p. 100 en filasse, 50,5 p. 100 en graine, 60 p. 100 en huile.

La richesse en huile des graines augmente de 7,7 p. 100 (36,3 contre 33,7) et le poids de 1.000 grains de 30 p. 100 (4 gr. 2 à 5 gr. 5) du premier au second arrachage. Le rapport graine/récolte totale augmente aussi alors que le rapport paille/récolte totale diminue.

L'arrachage à maturité brune est donc particulièrement favorable à la production d'huile. De même le rendement en filasse est augmenté dans une proportion de 13 p. 100.

CONCLUSIONS.

En 1939, les quatre mêmes variétés avaient été comparées aux écartements de 0,165 et 0,250 avec deux arrachages [1]. L'écartement de 0,165 s'était montré le plus favorable pour la production totale et la production en paille. L'arrachage à maturité brune agissait dans le même sens. Aucune influence ne fut relevée quant à la production en graine.

Des résultats de 1939 et de 1940, on peut conclure que l'écartement le plus favorable pour toutes les productions (moyenne des quatre variétés et des deux arrachages) est celui de 0,165.

[1] Voir rapport sommaire des travaux des Stations et Laboratoires de Recherches agronomiques en 1939.

En 1939, en raison du semis tardif (14 avril), *Blenda* présentait un rendement total un peu inférieur à *Concurrent* alors que le rendement en paille était légèrement supérieur. Or, d'après les résultats de l'essai de semis à différentes époques, on a vu qu'au troisième semis, *Blenda* égalait au moins *Concurrent,* alors qu'il lui était nettement inférieur au premier semis. Cela explique la différence très grande observée en 1940 dans l'essai étudié ci-dessus, entre *Concurrent* et *Blenda;* cette dernière variété doit son infériorité cette année à la précocité du semis en 1940.

On peut signaler que les rapports paille/récolte totale sont en 1940 inférieurs à ceux de 1939. C'est l'inverse qui a lieu pour la production de graine; 1940 a été une année favorable à la production des graines.

Essai III.

Influence de l'écartement et de la densité de semis sur le rendement en filasse et en graine (variété Concurrent).

Caractéristiques de la récolte en paille égrenée. — Le tableau ci-après résume les résultats relatifs à l'influence de la densité et de l'écartement des semis sur les caractéristiques de la paille égrenée.

	TÉMOIN.	DENSITÉ (nombre de graines au m²).			
	0.165 (127 kg.)	1240 (60 kg.)	1960 (94 kg.)	2620 (127 kg.)	3300 (160 kg.)
1° *Influence de la densité des semis.*					
Arrachage à maturité jaune.					
Rapport N/B	79	73.1	77	80.5	81.6
Nombre de tiges (100 gr.)	103	73	100	118	128
Diamètre	1.709	1.99	1.77	1.67	1.63
Hauteur utile	76.6	74.5	75	76	75
Rapport D/H	2.227	2.661	2.35	2.15	2.15
Rapport P/H	0.998	1.451	1.156	0.906	0.860
% de fibre	21.5	20.3	21.1	22.1	21.1
Arrachage à maturité brune.					
Rapport N/B	79.1	73.1	78.2	80.6	82
Nombre de tiges (100 gr.)	96	78	92.7	100.7	109
Diamètre	1.776	2.000	1.81	1.74	1.72
Hauteur utile	78.4	76	77.2	78.9	76.8
Rapport D/H	2.26	2.65	2.36	2.28	2.235
Rapport P/H	1.06	1.295	1.110	1.081	0.990
% de fibre	21.2	21.7	22	21.4	21.7
2° *Influence de l'écartement des semis.*					
Arrachage à maturité jaune.					
Rapport N/B	79	76.5	80	79.8	76.6
Nombre de tiges (100 gr.)	103	123	126	94	78
Diamètre	1.709	1.55	1.68	2.02	1.85
Hauteur utile	76.6	67.8	72.3	81.68	80.3
Rapport D/H	2.227	2.29	2.34	2.45	2.30
Rapport P/H	0.998	0.916	0.952	1.148	1.395
% de fibre	21.6	20.5	21.3	21.5	20.5
Arrachage à maturité brune.					
Rapport N/B	79.1	76.6	80.2	80.5	79.1
Nombre de tiges (100 gr.)	96	99	100.7	93.7	87
Diamètre	1.776	1.78	1.73	1.91	1.84
Hauteur utile	78.4	71.6	76.9	79.2	77.7
Rapport D/H	2.26	2.45	2.26	2.41	2.37
Rapport P/H	1.06	1.060	1.077	1.113	1.222
% de fibre	22.0	21.4	21.7	22.5	21.7

En considérant séparément, dans les tableaux ci-dessus, les deux facteurs, densité de semis et écartement, on fait les constatations suivantes :

Densité du semis. — Avec 60 kilogrammes à l'hectare, à 0,125 et 0,165, le poids brut des tiges est égal à celui du témoin semé à un écartement de 0,165 et une densité de 127 kilogrammes. Le rapport N/B, lui, est inférieur. Les rapports D/H et P/H sont plus élevés; P/H augmentant avec l'écartement. A cette densité, quel que soit l'écartement, les lins sont très grossiers.

A une densité de semis de 94 kilogrammes, le poids brut des tiges est inférieur au témoin à l'écartement de 0,125, égal pour l'écartement de 0,165 et supérieur à 0,215 et 0,250. Le rapport N/B ne varie pas; le rapport D/H est égal ou faiblement supérieur; P/H est inférieur ou égal au témoin pour les écartements de 0,125, 0,165, 0,215 et supérieur pour 0,250. A cette même densité, aux écartements de 0,125, 0,165, la qualité vaut celle du témoin. Aux écartements de 0,215 à 0,250, la récolte est plus grossière, moins cependant qu'avec la densité de 60 kilogrammes à l'hectare. On obtient des lins moyennement grossiers.

A 127 kilogrammes, le poids brut est inférieur à celui du témoin à 0,215 et 0,165 d'écartement; il lui est égal pour 0,215 et 0,250. L'écartement de 0,125 donne un lin légèrement plus fin (entre fin et grossier) qu'à 0,165.

A 160 kilogrammes, le poids brut des tiges est inférieur au témoin pour les trois premiers écartements et égal à celui-ci pour 0,250. Les rapports N/B et D/H sont ici encore de même ordre que chez le témoin, tandis que P/H est plus faible aux trois premiers écartements et égal à 0,250. A cette même densité, les écartements donnent en général, surtout les trois premiers, une qualité un peu supérieure au témoin.

Il apparaît donc que ce sont les densités de 127 et 160 kilogrammes à l'hectare qui donnent les lins les meilleurs au point de vue finesse dans les conditions de l'essai. On peut remarquer que la densité n'influe pas sur la hauteur.

Écartement. — A tous les écartements, le poids brut décroît, le rapport N/B croît, le rapport D/H décroît, en général, quand la densité augmente. La hauteur croît avec l'écartement alors que la densité n'influe pas sur la hauteur comme on l'a vu précédemment.

En résumé, pour obtenir une certaine finesse, plus l'écartement augmente plus la densité doit être élevée; c'est ainsi qu'on constate les meilleures finesses avec les combinaisons suivantes : écartement de 0,125 et densité de 94 à 160 kilogrammes; écartement de 0,165 et densité de 127 à 160 kilogrammes; écartement de 0,215 et 0,250 avec densité de 160 kilogrammes.

Pourcentage de fibres. — L'analyse des lots récoltés à maturité jaune ou brune ne fait ressortir aucune différence dans le pourcentage de fibre; l'époque d'arrachage, l'écartement et la densité n'ont aucune action significative. Les écarts sont de l'ordre de 6 p. 100 au maximum. Voici les résultats :

	% DE FIBRE (relatif).	
ÉCARTEMENTS.	1er ARRACHAGE.	2e ARRACHAGE.
0.125	97.5	102
0.165	100.5	98.2
0.215	96	94
0.250	97	102.5
témoin – 0.165/127 =	21.6 %	22.1 %

ÉCARTEMENTS.	% DE FIBRE (relatif) [*suite*]. 2e ARRACHAGE.	1er ARRACHAGE.
Densités.		
60 kg.	94	98
94 kg.	98	99
127 kg.	102.5	96.5
160 kg.	98	98
témoin – 0.165/127 =	21.5	22.2

Étude des rendements en paille (filasse), graine et huile. — L'influence des facteurs considérés, écartement, époque d'arrachage, a été étudiée par rapport au témoin, *Concurrent*, semé à 0,165 d'écartement et à une densité de 127 kilogrammes à l'hectare. Les résultats sont indiqués ci-après [1] :

	RENDEMENT. RÉCOLTE totale.	PAILLE brute.	PAILLE nette.	GRAINE.	FILASSE.	HUILE.	% HUILE.
1° *Influence de la densité du semis.*							
Témoin (en quintaux)	77.1	54.2	43	11.5	9.3	3.95	37.0
165/127 (Rdt relatif)	100	100	100	100	100	100	
Densités.							
60 kg. (1240 gr. au m²)	85.2	83.7	77.5	90.7	73	88.2	36.4
94 kg. (1960 gr. au m²)	95.8	97	94.5	94.3	93.5	92.7	36.5
127 kg. (2620 gr. au m²)	98.3	100.4	101	92.4	103.5	91.1	36.6
160 kg. (3300 gr. au m²)	91.9	95.7	98.5	75.3	96.5	74.1	36.6
2° *Influence de l'écartement.*							
Témoin (en quintaux)	77.1	54.2	43	11.5	9.3	3.95	37
165/127 (Rdt relatif)	100	100	100	100	100	100	
Écartements.							
0.125	91.7	94.4	91	86.7	88	85.2	36.6
0.165	89.7	89.2	90	92.9	89	92.8	37.2
0.215	96.3	98.3	99.5	87.3	95	82.5	36.3
0.250	92.6	94.9	94.5	85.9	89.5	84.2	36.3
3° *Influence de l'époque d'arrachage.*							
1er arrachage	70.28	52.70	41.2	8.28	8.7	2.64	34.5
2e arrachage	83.88	55.75	45.4	14.80	9.85	5.25	38.7
1er arrachage = 100							
2e arrachage	119	105.5	110	179	112.5	199	112

Écartement des lignes et densité du semis. — En considérant la moyenne des quatre écartements et des deux arrachages pour chaque densité, la plus forte production totale a été obtenue avec 94 kilogrammes et 127 kilogrammes à l'hectare. D'autre part, en considérant la moyenne des quatre densités et des deux arrachages pour chaque écartement, on voit que la plus forte production totale correspond à l'écartement 0,215.

[1] Les résultats ne présentant pas de différence significative avec le témoin sont en caractères gras.

La densité a la même influence sur la production en paille que sur la production totale. L'écartement a une influence inverse d'un arrachage à l'autre; le maximum de production est obtenu avec 0,250 au premier arrachage et avec 0,125 à l'arrachage à maturité brune. C'est aux écartements de 0,165 et 0,215 que l'on observe les résultats les plus constants.

En ce qui concerne la production en graine et en huile, les densités les plus favorables sont encore 94 et 127 kilogrammes pour l'arrachage à maturité jaune et 60, 94 et 127 kilogrammes pour celui à maturité brune. L'écartement de 0,165 est nettement le meilleur.

Le pourcentage d'huile n'est pas affecté, d'une manière significative, par la densité du semis et l'écartement.

Le meilleur rendement en filasse est obtenu par suite de l'augmentation du rapport N/B et de la teneur en fibre, aux densités de 127 et 160 kilogrammes à l'hectare. La densité de 160 kilogrammes à l'hectare, qui donnait un rendement brut inférieur à celle de 94 kilogrammes surpasse cette dernière en rendement en filasse (96,3 contre 93,50).

Quant aux écartements, en raison des faibles variations de pourcentage de fibre, les variations de rendement en filasse sont de peu d'importance en regard des rendements en paille brute. Toutefois, c'est avec les écartements de 0,125, 0,165 et 0,215 et une densité de 127 kilogrammes à l'hectare qu'on obtient les meilleurs rendements.

Époque d'arrachage. — L'arrachage à maturité brune est nettement supérieur à l'arrachage à maturité jaune pour la production totale, les productions en paille, en graine et en huile. La production totale est plus forte de 19 p. 100, celle en paille égrenée de 5,5 p. 100. Pour la graine et l'huile, l'accroissement est très élevé, respectivement de 79 p. 100 et 99 p. 100. Il reste à voir si, dans la récolte arrachée à maturité brune, les fibres ne sont pas d'une qualité inférieure (plus cassantes) à celle de la récolte à maturité jaune.

Conclusions. — En général, pour la variété *Concurrent* et pour les productions envisagées dans cet essai, les densités 94 et 127 kilogrammes et les écartements à 0,165 et 0,215 sont les plus favorables pour la production des graines et de l'huile. Si l'on se rapporte à ce qui a été dit dans le paragraphe précédent pour les caractéristiques de la paille, on voit que la plus forte production en filasse et la meilleure qualité de paille sont obtenues avec un écartement de 0,165 et une densité de 127 kilogrammes à l'hectare.

En 1939, un essai analogue avait été réalisé avec la variété *Blenda*. Les plus fortes productions en paille ont été obtenues avec les normes de semis, 127, 140 kilogrammes et 0,215, 0,165. Pour la production en graines les meilleurs résultats ont été atteints avec les plus faibles densités 60-90 kilogrammes avec les écartements de 0,125 et 0,165.

En 1939, en considérant le nombre de plantes au mètre linéaire, on avait constaté que le rendement en paille de *Blenda* augmentait pour chaque écartement avec la densité du semis. La limite optimum de cette densité n'avait pas été atteinte. Elle l'a été en 1940 pour *Concurrent*, à chaque écartement le semis à 160 kilogrammes était inférieur à celui de 127 kilogrammes.

Blenda s'accommode donc mieux pour la production en paille de plus fortes densités et de plus faibles écartements que *Concurrent*. Pour ces deux variétés, 0,215 et 0,250 sont des écartements défavorables.

Conclusions générales.

La culture du lin a été étudiée au double point de vue de la production de filasse et de la production de graines pour semence ou extraction de l'huile. La production de la filasse n'a été examinée qu'en ce qui concerne le rendement (pourcentage de fibres et production à l'hectare). Il reste à préciser le pourcentage de fibres longues, la résistance à la rupture, entre autres caractères pouvant renseigner sur la qualité industrielle de la filasse. Les facteurs agissant sur la production en fibre ou en graine qui ont été envisagés sont : l'époque de semis, les façons culturales (densité et écartement de semis, époque d'arrachage) et la variété.

Seule une méthode raisonnée et précise d'expérimentation, d'échantillonnage et d'analyse a permis de définir dans les essais entrepris l'influence de chacun des facteurs étudiés.

Époque de semis. — Le pourcentage de filasse pour les deux variétés, *Concurrent* et *Blenda,* diminue quand le semis est plus tardif, de 12 p. 100 du semis du 12 mars au semis du 17 avril. La production en paille nette diminuant aussi, le rendement en filasse s'abaisse de 16 p. 100 du premier au troisième semis. Quant à la production de la graine, le semis tardif lui est favorable (augmentation de 18 p. 100). L'époque de semis n'influe pas sur les caractéristiques de la graine.

Il faut souligner que les variétés ne réagissent pas de la même façon : *Blenda,* qui est inférieur à *Concurrent* pour les deux premiers semis, a une production égale à cette dernière variété dans le semis du 17 avril.

Densité et écartement. — En ce qui concerne les caractéristiques de la paille, le rapport D/H décroît avec l'augmentation de la densité, alors que le rapport N/B croît. Par conséquent, pour obtenir des lins aussi fins que possible, les combinaisons suivantes paraissent les meilleures :

0 m. 125 : 94-160 kilogrammes à l'hectare;

0 m. 165 : 127-160 kilogrammes à l'hectare;

0 m. 215, 0 m. 250 : 160 kilogrammes à l'hectare.

Les plus grandes finesses correspondent aux densités les plus élevées. La hauteur utile n'est pas influencée par la densité du semis, mais elle croît avec l'écartement.

Dans le cas de *Concurrent,* pour la production en paille et en graine, les normes de semis les meilleures sont : 94-127 kilogrammes et 0,165, 0,215. Pour *Blenda,* ce sont les densités plus élevées aux mêmes écartements de 0,165-0,215 qui donnent la plus forte production en paille. Pour la production en graine, mieux valent les faibles densités (60-90 kilogr.) aux faibles écartements (0,125-0,165).

D'après les premières déterminations de teneur en fibre effectuées (essai II), la moyenne des pourcentages des quatre variétés est à l'écartement de 0,125, supérieure de 4 p. 100 à celle de l'écartement 0,165.

En se basant sur l'ensemble des essais de 1939-1940, l'écartement le plus favorable à une production mixte, paille et graine, est celui de 0,165 avec une densité de 127 kilogrammes à l'hectare, soit 2.620 graines au mètre carré [1].

[1] Des essais de production de lin à fibre (variété Eckendorfer Frühlein) et de lin à huile (variété Sorauer Ollein) à différents écartements et densités de semis, ont été effectués dans plusieurs régions d'Allemagne de 1934 à 1936. Les résultats sont rapportés par Pfitz (M. K) dans *Forschungsdienst* (1936). Cet auteur conclut que les semis précoces sont les plus intéressants et que la récolte (en graine ou en filasse) croît avec l'augmentation de la densité des semis. Pour la production du lin à fibre, un écartement de 16 à 17 cm. permettant les sarclages, ne présente aucun inconvénient pour la production en quantité et qualité de la filasse. Ces conclusions sont en partie conformes aux résultats obtenus à Clermont-Ferrand.

Les plus faibles écartements comme les densités les plus fortes tendent à fournir une meilleure finesse et peut-être un pourcentage de fibres un peu plus élevé, mais la production de filasse à l'hectare est diminuée.

Époque d'arrachage. — L'arrachage à maturité brune est favorable aux deux genres de production, fibre et graine. Le rapport D/H n'est pas influencé par l'arrachage tardif. Le poids des tiges exprimé par le rapport P/H augmente. Le pourcentage de fibres, d'après les premières analyses faites ne subit pas de variation. Au point de vue du rendement, la production en paille nette est accrue de 5 à 15 p. 100, d'où une augmentation de production de filasse de 13 p. 100. Mais il reste à étudier ce que devient la qualité de la filasse dans le cas d'un arrachage tardif. La production en graine et en huile est nettement favorisée par l'arrachage à maturité brune, elle augmente de 79 p. 100 pour la graine et de 99 p. 100 pour l'huile. On constate également une augmentation de la teneur en matière grasse de 12 p. 100 (de 34 à 38 p. 100) chez *Concurrent.*

Variétés. — D'après l'étude des caractéristiques des variétés de la collection en ce qui concerne la production de fibre et de graine, on peut classer les variétés en trois catégories : lins à fibre, rapport G/P inférieur à 12, type *Couronne;* lins mixtes, G/P compris entre 12 et 16 (semis à fibre) ou 30 à 47 (semis à graine), type *Concurrent;* lins à graine, G/P supérieur à 50, type n° 9 de Sofia.

L'étude des caractères de la paille a permis de classer les variétés à fibre et mixtes d'après leur finesse grâce au rapport D/H : lins fins, rapport inférieur à 1,75 (*Couronne, Priekuli 665*); lins moyens, rapport compris entre 1,75 et 2,10 (*Liral Prince* et *Linkopis,* fibre), [*Concurrent,* variété mixte]; lins grossiers, rapport supérieur à 2,10.

Suivant leur pourcentage en fibre, les diverses variétés peuvent être réparties en deux groupes : les variétés riches contenant de 20 à 23 p. 100 de fibre, *Concurrent, Stormont Gossamer, Bianco d'Olanda* et un second groupe dont *Blenda, Linkopis, Herkules* où la richesse est comprise entre 17 et 20.

Les plus forts rendements en filasse sont donnés par les variétés à fibre, *Couronne, Priekuli 665* de *Riga, Liral Dominion* et *Priekuli Uslabotas* qui surpassent *Concurrent.*

Concurrent se montre la meilleure variété mixte par la régularité de sa production en filasse et en graine et de la qualité moyenne de sa filasse. Selon les conditions de semis et d'arrachage, elle peut donner de 10 à 19 quintaux de graines à l'hectare.

Les variétés qui présentent les meilleures caractéristiques de la fibre, déterminées par l'analyse micrographique, sont :

En première ligne. — Faisceaux compacts et fibres petites ou moyennes avec petits lumens à rendement en fibre inférieur ou égal à *Concurrent : Blenda, Linkopis, L. C. S. D. 207* (Pologne).

En deuxième ligne. — Faisceaux compacts et fibres moyennes à lumens moyens : *Concurrent.*

En troisième ligne. — Faisceaux compacts avec fibres petites et lumens moyens : *Dotnuvos Ilguneliai, Couronne, Liral Prince, Hohenheimer blaublühender,* à rendement en filasse supérieur ou égal à *Concurrent; Stormont Gossamer* et *Sorauer Lusatia,* à rendement inférieur à *Concurrent.*

En quatrième ligne. — Faisceaux demi-compacts avec fibres moyennes et lumens de petit à grand : *Bianco d'Olanda, Hohenheimer weissblühender, Variété locale de Jalasjärvi, Priekuli Uslabotas, Priekuli 665 de Riga* à rendement supérieur ou égal à *Concurrent;*

F6 Dorst, F'fonallen Magyarovar, Herkules, Bleu de Riga, Liral Monarch, 0,812 Finlande, Jogewa 108, Blauve Ster, à rendement inférieur à *Concurrent.*

Parmi les variétés à graine, les meilleures sont *Szekacs Olejlen, Variété n° 9 de Sofia, Variété à huile de Sofia, Variété moyenne de Sofia,* dont la production atteint jusqu'à 30 quintaux de graines à l'hectare, correspondant à plus de 1.000 kilogrammes d'huile à l'hectare. Les variétés à huile présentent généralement un poids de 1.000 grains supérieur à celui des variétés à fibres.

L'essai de variétés vient confirmer les observations précédentes quant à la supériorité de *Concurrent* sur *Blenda, Linkopis* et *Herkules* pour la production de fibre et de graine; *Concurrent* est une variété très souple s'adaptant à des conditions variées de culture.

Ces essais montrent aussi que les variétés ne réagissent pas de manière analogue aux diverses conditions de culture (écartement, densité) et à l'époque de semis. *Blenda,* lin à fibre, est moins souple que *Concurrent* et se comporte différemment; en semis tardif (17 avril), *Blenda* présente un rendement en fibre équivalent à celui de *Concurrent,* alors qu'il est inférieur en semis précoce (12 mars). De même, *Blenda* réagit autrement que *Concurrent* aux variations d'écartement et de densité de semis, comme il a été exposé plus haut.

TABLEAU I.

ÉTUDE BOTANIQUE.

NOMS DES VARIÉTÉS.	HOMOGÉNÉITÉ.	COULEUR DE LA FLEUR.	DÉBUT FLORAISON.	FIN FLORAISON.	TAILLE à LA PLEINE floraison.	VERSE
—	—	—	—	—	—	—
1er semis. — 13 mars 1940.						
Blenda	homogène	bleu	30/5	19/6	0,96	3
Aino (Helsingfors)	hétérogène	bleu	28/5	10/6	0,92	3
Blauwe Ster	—	bleu-blanc	30/5		0,90	3
Bleu d'Olanda (Bologne)	—	bleu				
Bleu de Riga (Pologne)	—	bleu-blanc	28/5	17/6	0,87	3
Couronne	—	bleu	4/6	19/6	1,08	3
Dotnuvos Ilgunėliai	—	bleu	29/5	19/6	0,92	3
Daros II.	—	bleu-blanc	28/5	19/6	0,89	3
Dans Station 524 Vaizgantas	homogène	bleu	29/5	19/6	1,03	3
Ekendorfer Frühflachs	—	bleu				
F' fonallen (Magyarovar)	hétérogène	bleu-blanc	29/5	19/6	0,91	3
Herkules	homogène	bleu	1/6	19/6	0,90	3
Hohenheimer blaublühender	—	bleu	3/6	19/7	0.97	3
Yogewa 108	—	bleu	28/5	19/6	0,90	1
Kondrolavicians	hétérogène	bleu	29/5	19/6	0,95	1
L. C. S. D. 207 Pologne	—	bleu	4/6	19/6	0,89	1
L. C. S. D. 210 Pologne	—	bleu	1/6	19/6	1	1
Ligo (Stende)	homogène	bleu	1/6	19/6	0,99	1
Linkopis Riga	hétérogène	bleu	28/5	19/6	0,95	1
Liral Crown	homogène	bleu	28/5	19/6	1,02	1
Liral Dominion	—	bleu	28/5	19/6	1,02	1
Liral Monarch	—	bleu	28/5	19/6	0,95	1
Liral Prince	—	bleu	28/5	19/6	0,95	2
Martha (Helsingfors)	hétérogène	bleu	28/5	19/6	0,99	3
0.812 Finlande	homogène	bleu	1/6	19/6	1	1
Petschur	hétérogène	bleu				
Priekuli Uslabotas	homogène	bleu	1/6	19/6	1,02	3
Priekuli 665 (Riga)	hétérogène	bleu	4/6	19/6	1,20	1
Rota (Stende)	homogène	bleu	3/5	19/6	1,03	1
Rota II (Stende)	—	bleu	31/5	19/6	1,06	2
Stormont Cirrus	—	bleu	31/5	19/6	1,06	3
Stormont Gossamer	—	bleu	28/5	19/6	0,99	2
Sorauer Lusatia	—	bleu	28/5	19/6	0,85	3
Variété locale de Jalas järvi	hétérogène	bleu	27/5	19/6	1,16	3

Étude botanique. (Suite.)

NOMS DES VARIÉTÉS.	HOMOGÉNÉITÉ.	COULEUR DE LA FLEUR.	DÉBUT FLORAISON.	FIN FLORAISON.	TAILLE À LA PLEINE floraison.	ESS
—	—	—	—	—		—
Variété moyenne de Sofia	homogène	bleu très large	28/5	19/6	0,90	1
Variété locale à filasse de Sofia	hétérogène	bleu	28/5	19/6	0,87	3
Variété locale à tige longue (Stende)	—	bleu				
Variété locale à tige courte (Stende)	—	bleu-blanc	28/5	19/6	0,75	2
Wolozynski	—	bleu	4/6	19/6	0,98	1
Bianco d'Olanda	homogène	blanc	4/6	17/6	0,92	1
Concurrent	—	blanc	5/6	19/6	1,04	1
F 6	—	blanc	5/6	19/6	1,06	1
Hohenheimer weissblühender	—	blanc				
Lin d'hiver	hétérogène	bleu				
Lin africain d'Asmara	—	bleu				
Szekacs Olejlen	homogène	bleu				
Variété locale à huile (Sofia)	—	bleu				
N° 9 à huile (Sofia)	hétérogène	bleu				
2e semis. — 15 avril 1940.						
Blenda	homogène	bleu	10/6	4/7		
Concurrent	—	blanc	13/6	7/7		
Lin ordinaire de printemps	hétérogène	bleu foncé	19/6	22/7		
Sélection Blaringhem	homogène	bleu	11/6	3/7		
Hybride 246	hétérogène	bleu	11/6	3/7		
Gilliland	—	bleu-blanc	11/6	7/7		
Kaznellen Bogen	homogène	bleu	11/6	3/7		
Latvija I.	—	bleu	11/6	3/7		
Letvija I. K.	—	bleu	11/6	3/7		
Pskoff (race de Verrières)	très hétérogène	bleu	15/6	20/7		
Géant de Kostroma	—	bleu large	15/6	22/7		
Kostroma à fleurs roses	hétérogène	rose ou bleu rosé	10/6	22/7		
Ottawa white	homogène	blanc	11/6	3/7		
Lin commun du Canada	—	bleu	15/6	7/7		
Saginaw	hétérogène	bleu	15/6	7/7		
Ottawa 829 C.	homogène	blanc (pétale découpée)	11/6	3/7		
J. W. S.	—	bleu	11/6	3/7		
Lin de printemps de Crémone	hétérogène	bleu	11/6	3/7		
Lin de Symrne	—	bleu pâle bleu foncé blanc très large	11/6	7/7		
Turkish	homogène	bleu	11/6	7/7		
Tartaras	hétérogène	bleu-blanc	11/6	22/7		
Safi	—	bleu (très large)	11/6	7/7		
Égyptian	homogène	bleu	15/6	7/7		
Mundjar	—	bleu	15/6	7/7		
Hashungabad	—	blanc	11/6	3/7		
Bombay	hétérogène	bleu	11/6	3/7		
Chubut	—	bleu-blanc (très larges pétales plus ou moins découpés)	15/6	22/7		
San Martin	hétérogène	bleu-blanc	11/6	22/7		
Lin Japonais	—	bleu-blanc	11/6	22/7		
D. C. 30 (U.R.S.S.)	homogène	bleu	11/6	3/7		
F. D. C. 2 (U.R.S.S.)	—	blanc	11/6	3/7		
K. 1347 (U.R.S.S.)	—	bleu	11/6	3/7		
K. 1266 (U.R.S.S.)	hétérogène	bleu-blanc	15/6	22/7		
K. 1270 (U.R.S.S.)	—	bleu	15/6	22/7		
K. 1275 (U.R.S.S.)	—	bleu	15/6	22/7		
K. 1310 (U.R.S.S.)	—	bleu	15/6	22/7		
Triumph (U.S.A.)	—	bleu-rose	11/6	3/7		
Superior (U.S.A.)	homogène	bleu	11/6	3/7		
Hond (U.S.A.)	—	bleu	11/6	3/7		
Wonder (U.S.A.)	—	bleu	11/6	3/7		
Martin (U.S.A.)	—	blanc	15/6	12/7		

TABL

VARIÉTÉS.	SEMIS FIBR				
	RENDEMENT relatif		EN °/₀ DE LA récolte totale		RAPP G/
	fibre.	graine.	paille brute.	graine.	
	—	—	—	—	—
LIN À FIBRE.					
1° Rapport D/H inférieur à 1.75.					
Dans Station 524 Vaizgantas	97	70	80.8	8.7	10
Couronne	108.5	52.5	84	5.6	6
Priekuli 665 (Riga)	112.5	38	90	2.7	3
Dotnuvos Ilguneliai	87	58	83	7.8	9
Rota II	98	49	86.5	6.8	7
Variété locale à tige longue (Stende)	72	59	76.5	8.7	11
2° Rapport D/H compris entre 1.75 et 2.10.					
Liral Dominion	114.5	67	83	7.7	10
Liral Prince	95.6	46.8	85	6	7
Priekuli Uslabotas	107	87.8	80.5	9.6	11
o.812 Finlande	94.8	49	83	6.5	7
Stormont Cirrus	87	55.2	81	7.5	9
Stormont Gossamer	83.5	63.7	82	10	12
Blenda	67.5	58.2	78	9.5	12
Linkopis	70	73	77	10.5	13
LIN MIXTE. (*Graine et fibre*).					
1° Rapport D/H compris à 1.75.					
Bianco d'Olanda	98	58	78	8.4	10
L. C. S. D. 207	91	76	76.8	9.25	12
2° Rapport D/H compris entre 1.75 et 2.10.					
Concurrent { Rendement à l'ha en qx	11.4	6.28			
Concurrent { Rendement relatif	100	100	76	12	16
Hohenheimer blaublühender	99.2	96	77.8	11.5	15
Variété locale de Jalasjärvi	98	100.5	76.5	12.5	16
Hohenheimer weissblühender	91.5	71	76.5	9.4	12
Sorauer Lusatia	84.5	71	76.5	9.5	12
Daros II	71.5	87	74	12.5	16
Herkules de Svalof	84	93	77.5	11.8	15
Variété locale pour filasse de Sofia	77.5	93	74.5	11.1	14
F 6 (Dorst)	67	81	76	11	14
LIN À GRAINES.					
Variétés moyenne de Sofia					
Variété locale à tige courte (Stende)					
Lin africain d'Asmara					
Czekacz Olejlen (Magyarovar)					
N° 9 à huile de Sofia					
Variété à huile de Sofia					

ARRACHAGE À MATURITÉ JAUNE.					SEMIS GRAINE. — ARRACHAGE A MATURITÉ BRUNE.							
					RENDEMENT relatif.		EN % DE LA récolte totale.					
% fibre.	HAUTEUR à la floraison.	HAUTEUR utile.	D/H.	P/H.	graine.	huile.	paille brute.	graine.	RAPPORT P/G.	% de MATIÈRE grasse.	POIDS à l'hl.	POIDS de 1.000 grain.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.6	1.03	75	1.64	0.441								
19.5	1.08	85	1.74	0.570								
18.7	1.10	85	1.55	0.640								
18.1	0.92	70	1.71	0.467								
22.8	1.06	85	1.61	0.518								
20.9	0.87	75	1.61	0.630								
21.1	1.02	80	2.03	0.516								
19.8	0.95	75	1.87	0.570								
19.8	1.02	80	1.87	0.500								
20	1	75	1.76	0.523								
20.7	1.06	85	2.02	0.430								
22.5	0.99	75	2.01	0.515								
19.5	0.96	75	1.93	0.600								
18.2	0.95	65	2.05	0.490								
23.2	0.98	75	1.73	0.625	97.6	98	65	22.8	35	35.8	73	5.7
19.4	0.89	85	1.75	0.555	83.5	86	55.5	21.9	38.2	36.1	72	6.1
					19.63	6.9						
22.1	0.92	70	1.97	0.636	100	100	58	21.7	86.4	39	71	5.7
9	0.97	75	1.79	0.491	70.5	70.5	67	16.6	24.7	35.5	71.5	5.9
20.9	1.16	75	1.80	0.591	72.5	78.5	67.5	23.9	32	38.6	73	5.1
21.9	1.06	75	1.88	0.558	115.5	119.5	59	22	37	36.7	72	5.2
21.4	0.85	65	1.99	0.570	91	86	59.5	26.6	42	34.6	73	6
9	0.89	65	2.07	0.462	104.6	104.5	58.5	21.5	36.6	35.5	71	5.7
9.8	0.90	70	1.97	0.61	79	83.5	68.5	17	24.7	37.1	73.5	6
9.8	0.90	75	1.80	0.608	99	111.5	57.5	27	47	40.6	71	6.3
8.6	1.04	75	1.83	0.485	85	84.2	60	21.1	32.5	35.5	73.5	5.3
					154	154	51	31	61	36.6	72.5	5.8
					91	92.5	55	26.1	47.4	36.9	72.5	5
					65.5	71.5	28	42	150	38.7	70.5	6.2
					116	113	47.5	27.6	58.2	42	70.5	8.7
					222	226	40.1	31.2	80.8	36.1	70	9.6
					112	137	45.5	31.2	68.5	37.7	72.5	8.9

TAB

	FAISCEAUX COMPACTS		
	GROS 10.000 2.	MOYENS 8.000–10.000.	PETITS 8.0
	—	—	—
Lumen petit		Tartaras (13.4) (Vilmorin).	K. 1347 (11 (U. R. S.
		Blaringhem (13.0) (Vilmorin).	Lin japonais (Vilmori
		Wonder (11.95) (U. S. A.).	Blenda (1 (Svalöf
		Bombay (11.9) (Vilmorin).	Safi (11. (Vilmori
Lumen moyen			
Lumen grand			
Lumen petit	Gilliland (14.0) (Vilmorin).	Hashungabad (14) (Vilm.).	Linkopis ((Riga)
	Lin com. (13.3) (Canada).	F.D.C. 2 (11.95) (U.R.S.S.).	Superior (1 (Vilm.
	Ottawa White (19.0) (Vilmorin).	Variété locale à filasse (Sofia) (12.1).	
	Cremone (12.5) (Vilmorin).		
	L.C.S.D. 207 (11.8) (Pologne).		
	Hazenellen Bogen (12.1) (Vilmorin).		
	Concurrent (12.6) (Hollande).	Latvija TK (10.9) (Vilm.).	
Lumen grand	Var. moy. (13.1) Sofia (huile).		
	N° 9 huile (12.7) (Sofia).		
Lumen petit	K. 1275 (11.25) (U.R.S.S.)		
	Turkish (12.5) (Vilm.)		
Lumen moyen			
Lumen grand			

Les nombres entre parenthèse indiquent le rapport de fibre $\frac{s}{l}$.

II.

FAISCEAUX DEMI-COMPACTS			FAISCEAUX NON COMPACTS		
GROS.	MOYENS.	PETITS.	GROS.	MOYENS.	PETITS.
—	—	—	—	—	—
		Lin de Smyrne (Vilmorin). Ottawa 829 C (Canada).		Egyptian (11.2) (Vilmorin).	
	Hybride 246 (Vilmorin). Liral Prince (12.6) (Irlande du Nord). Sorauer Lusatia (10.6) (Halle).	Stormont Gossamer (14.6) (Irlande du Nord). Dotnuvos Ilguneliai (12.9) (Lithuanie). Aino (9.7) (Finlande). Couronne (9.3) (Riga). Hohenheimer blaublühen (13.1) (Allemagne).			L.C.S.D. 210 (11.2) (Pologne). Rota (10.3) (Stende). Rota II (9.7) (Stende). Var. à tige longue (13.6) (Stende). Ds St. 524 Vaizgantas (8,5) (Lithuanie). Wolozynski (12.5) (Pologne).
J.W.S. (11.5) (Canada). Triumph (12.45) (U.S.A.).		Géant de Kostroma (10.1) (Vilm.). Kostroma à fl. roses (10.6) (Vilm.). F 6 (Dorst) (10.4) (Hollande). F, fonallen (11.4) (Magyarovar).			
	Bianco d'Olanda (Bologne) (12). Hohenheimer weissblüh. (Allemagne) (13.65).	Martin (U.S.A.) (12.4). Herkules (Svalöf) (12.5). Bleu de Riga (9.2). Liral Monarch (9.8) (Irlande du Nord). 0.812 Finlande (11.6). Var. locale de Jalasjärvi (Finlande) (9.6).			Ligo de (Stende) (8.1). Martta (9.2).
	Blauwe Ster (Wageningen).	Priekuli (11.4) Uslabotas. Priekuli 665 (11.7) (Riga). Jogeva 108 (14.2).		Stormont Cirrus (12.5) (Irlande du Nord).	Daros II (7.1). Liral (11.4) Dominion. Kondrolavicians (11.6).
K. 1270 (11.0) (U.R.S.S.). K. 1310 (10.2) (U.R.S.S.).	Latvija T (10.1) (Vilm.).	D. C. 30 (13.65) (U.R.S.S.).			
K. 1266 (14.5) (U.R.S.S.).	Székacs Olejlen (8.4) (Magyarovar).				

RAPPORT SOMMAIRE

SUR

LES TRAVAUX POURSUIVIS EN 1940

PAR

LES STATIONS D'AMÉLIORATION DES PLANTES.

Du fait de la guerre, l'activité des différentes Stations (Versailles, Antibes, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Colmar, Montpellier, Rennes) a subi des perturbations plus ou moins importantes et la plupart d'entre elles se sont trouvées dans l'obligation de réduire l'ampleur des travaux poursuivis.

Une partie du personnel de la Station de Colmar a été repliée au mois de janvier 1940 à Clermont-Ferrand. Les résultats des essais en cours à Colmar en 1939-1940 ne sont pas connus. Mais les hybrides de blés et d'orges, les provenances de trèfles et les variétés de sojas provenant des sélections de la station de Colmar sont semés en 1940-1941 à Clermont-Ferrand, où leur étude sera poursuivie.

Céréales.

Blé.

Station centrale. — 38 variétés de blé ont fait l'objet d'une demande d'inscription au *Catalogue des espèces et variétés*. Deux semis de ces variétés ayant été réalisés, l'un à Versailles, l'autre à Clermont-Ferrand, il a été possible d'apprécier leur fixité et leur pureté, et le Comité de contrôle des semences a admis au Catalogue 11 variétés : *Précoce de Juillet* (G. Laurent), *Kirand* (Tourneur), *Jade* (Tourneur), *Noël* (Legland), *Blé des Dômes* (Station de Clermont-Ferrand), *Bellevue* (F. Lepeuple), *Epidor* (Bonte), *Druchamp* (Camille Benoist), *Flandres-Desprez* (Desprez), *Président Riverain* (Desprez), *Hybride de la Cloqueterie* (Bataille).

Le *service de contrôle de l'identité-pureté* des semences a reçu et examiné 47 échantillons.

Enfin, l'étude de quelques-uns des hybrides de la Station a pu être continuée. Les objectifs poursuivis restent essentiellement la création de variétés d'automne possédant à la fois une bonne productivité et une ou plusieurs des qualités suivantes : résistance

au froid, force boulangère, résistance aux rouilles, résistance à la carie, résistance au charbon. Une nouvelle variété de printemps, issue du croisement *Vilmorin 23* × *Garnet*, fera l'objet d'une demande d'inscription au Catalogue; c'est un blé de force qui donne, dans les bonnes terres de la région parisienne, des rendements très élevés.

Station de Clermont-Ferrand. — Comme les années précédentes, un certain nombre de variétés d'automne ont été comparées à *Vilmorin 27*, variété actuellement la plus cultivée en Limagne. Quatre semis ont été réalisés : un semis de novembre et un semis de mars après chacun des précédents trèfle et betterave. En semis d'automne, *Hybride de Bersée* et *Vilmorin 29* ont été très éclaircis par les gelées, tandis que *Côte d'Or*, *Pévèle*, *Heines II* et même *Picardie* souffraient moins que *Vilmorin 27*. Une attaque violente de rouille noire (*Puccinia graminis*) a affecté toutes les variétés, *Picardie*, *Préparateur Etienne* et *Blé des Dômes* étant cependant peu atteints. En semis de printemps, les variétés nettement alternatives, *Vilmorin 29*, *Hybride de Bersée*, *Chanteclair*, *Picardie*, ont un rendement très supérieur à *Vilmorin 27*.

Tableau 1.

Clermont-Ferrand.

Essais comparatifs de rendement. (Année 1939-1940).

	RENDEMENT RELATIF		W (CHOPIN)		POIDS DE L'HL.	
	précédent BETTERAVE.	précédent TRÈFLE.	précédent BETTERAVE.	précédent TRÈFLE.	précédent BETTERAVE.	précédent TRÈFLE.
Semis de novembre :						
Vilmorin 27 (témoin) [1]	100	100	76	81	75,4	74,8
Yveline	111,4	103,2	50	44	76,5	72,5
Picardie	107,7	106,5	80,5	54	73,5	72,2
Blé des Dômes	105,9	106,5	245	182	77,5	77,2
Yga Blondeau	105,1	103,9	198	127	76,8	75,7
Beauceron	101,1	97,3	69	58	72,5	67,7
Heines II	100,7	105,1	73	57	71	68,2
Côte d'Or	99	100,6	61	59	73,2	71,5
Maximum Cambier	97,6	91,8	66	56	75,7	73,7
Préparateur Étienne	95,9	85,6	58	55	75,2	72,2
Hybride de Canonne	92,8	81,9	71	74	70	64
Pévèle	90,2	85,1	62	59	72	68,7
Chanteclair	86,8	89,8	65	66	74	69,5
Reims	86,2	85	65	53,5	72,8	71
Hybride de Bersée	85,2	96,5	62	64	71,5	67,7
Vilmorin 29	82,6	82,1	66	54	71	64,7
Semis de début-mars :						
Vilmorin 27 (témoin) [2]	100	100	136	100	72,6	65,4
Hybride de Bersée	134,4	140,3	47,5	50	71,5	70,5
Chanteclair	127	117,2	115	120	75	71
Vilmorin 29	127	141,6	77	67	72	69
Picardie	125	136,2	67	56	75	73
Beauceron	114,6	106,4	82,5	79	72,5	67
Yga Blondeau	99,6	101,8	113	106	75,5	73
Hybride de Canonne	99,4	105,8	62	48	70	67
Yveline	98	87,4	35	34,5	70,5	63

[1] Rendement moyen à l'ha. : précédent betterave : 38,25 qx ; précédent trèfle : 34,60 qx.
[2] — — 30,7 qx ; — 22,8 qx.

Les résultats des essais comparatifs réalisés depuis plusieurs années à Clermont-Ferrand montrent qu'en Limagne *Vilmorin 27, Heines II, Chanteclair, Vilmorin 29* et *Yga* possèdent à la fois une bonne productivité et un grain de qualité industrielle satisfaisante. En semis de mars, *Vilmorin 29, Chanteclair* et *Yga* sont encore à conseiller.

En montagne et en demi-montagne, *Préparateur Etienne, Côte d'Or* et *Blé des Dômes* donnent de bons résultats.

Blé des Dômes figure dans les essais des annés précédentes sous la dénomination *C.F.1* C'est la première variété de blé créée par la Station; elle est issue du croisement *K8* × *Szekacs* et possède une bonne résistance au froid, une bonne précocité, une bonne résistance à la rouille jaune et à la rouille noire, et un grain d'excellente qualité technologique. En Limagne, elle est un peu moins productive que les blés du type *Vilmorin 27*, mais elle réussit très bien en montagne et en demi-montagne, en terres moyennes ou granitiques.

Plusieurs descendances hybrides sont à l'étude, les deux objectifs principaux étant d'une part l'obtention pour la Limagne d'un blé plus résistant au froid, plus alternatif et de qualité industrielle encore meilleure que *Vilmorin 27*, d'autre part la recherche de blés de printemps très productifs, souples et possédant une force boulangère très élevée.

Les travaux poursuivis à la Station depuis 1931 sur la qualité industrielle des blés ont permis de constater que les deux facteurs les plus importants de la qualité sont la variété et le climat. Les conclusions de ces recherches font l'objet d'un mémoire[1]. Elles mettent en particulier en relief l'influence des conditions climatiques (pluviosité, température, insolation) pendant la période épiaison-maturité.

Avoine.

Sur 3 variétés d'avoine présentées, une seulement a été admise au Catalogue des espèces et variétés; il s'agit d'une lignée tirée de *Grise d'Hiver : Souveraine* (F. Lepeuple).

A Versailles, la sélection de quelques descendances hybrides d'avoine d'hiver et d'avoine de printemps a été poursuivie. Les avoines d'hiver ayant été très éclaircies par le froid, des observations ont pu être faites, qui complètent celles de l'hiver 1938-1939. Les essais de résistance au charbon (*Ustilago Avenae*) entrepris en 1939 ont été continués selon la même technique, mais aucune contamination n'a été obtenue, même sur variétés sensibles; il semble que cette absence de contamination doive être rapportée au fait que la température du sol est demeurée trop basse pendant la période de germination de l'avoine.

Orge.

Orge de printemps. — Les trois variétés présentées ont été admises au Catalogue des espèces et variétés.

L'une de ces variétés est une lignée tirée de *Maya;* elle a reçu le nom de *René Guillemart* (Sec obrah).

Les deux autres sont des sélections de la Station de Clermont-Ferrand dans les populations d'*Orge du Puy: Trésor du Velay* (PHM 1-2) et *Orge du Ronzet* (CN 5-3). Elles présentent les caractères généraux des populations de la Haute-Loire, mais leur rende-

[1] C. Schad, R. Mayer, G. Menebet. — Contribution à l'étude de la qualité du blé et de son amélioration dans la région du Centre (*Annales Agronomiques*, n° 2 de 1941).

ment est plus élevé et leur qualité brassicole meilleure, en raison de leur homogénéité et de leur maturité plus régulière. Comparées à *Kénia* et à *Maya*, elles ont donné, en Haute-Loire pour la période 1937-1940 et à Clermont-Ferrand pour la période 1939-1940, les résultats suivants :

	HAUTE-LOIRE (1937-1940).		CLERMONT-FERRAND (1939-1940).	
	RENDEMENT relatif.	VALEUR agricole et brassicole.	RENDEMENT relatif.	VALEUR agricole et brassicole.
Trésor du Velay	97	44,9	83	30,2
Orge du Ronzet	91,6	40,5	85,6	29,8
Maya			104,2	40,6
Kénia	100	45,2	100	36,9
Rendement de *Kénia* en Qx/ha	33,1		34,2	

Trésor du Velay et *Orge du Ronzet* ne sauraient donc remplacer en Limagne des variétés comme *Kénia* ou *Maya*. *Orge du Ronzet* est à réserver aux plateaux basaltiques de la région des *orges du Puy*. *Trésor du Velay*, plus résistante à la verse, peut être cultivée également en demi-montagne dans les vallées (Puy-de-Dôme, Loire) et dans les terres moyennes de la région d'Issoire.

Un certain nombre de nouvelles lignées, issues également des *orges du Puy*, sont à l'étude; plusieurs d'entre elles manifestent des rendements beaucoup plus élevés que *Trésor du Velay* et une qualité brassicole comparable. Des croisements ont été réalisés entre ces lignées et *Kénia* ou *Maya*.

En même temps, plusieurs variétés ont fait l'objet, comme les années précédentes, d'essais comparatifs de rendement (tableau 2). Les rendements relatifs des lignées du Puy qui leur étaient comparées en Haute-Loire varient de 83, 6 à 129,2 (*Hanna de Rimpau* = 100), leur valeur brassicole de 22,4 à 28.

TABLEAU 2.

Essais d'orge de brasserie en 1940.

VARIÉTÉS.	RENDEMENT RELATIF.	POIDS de l'HL.	POIDS de 1.000 GR.	HOMOGÉNÉITÉ (1)	ENVELOPPES P. CENT (2).	PROTÉINE P. CENT (2).	VALEUR AGRICOLE. (3)	VALEUR BRASSICOLE (3).	VALEUR TOTALE.
Clermont-Ferrand (grandes parcelles).									
Kénia { Rdt. en Qx. Ha	30,2								
Kénia { Rdt. relatif	100	70,5	44,7	87,2	10,5	13	20	14	34
Maya	100.3	64,5	51,3	82,3	8,9	13,8	20	18	38
Trésor du Velay	83	67,5	44	81,2	9,3	12,4	11,5	17,4	28,9
Orge du Ronzet	82,3	61,5	51,6	76,5	10,1	14,6	11	15	26

(1) Totaux des refus les plus élevés des deux tamis : 2,8+2,5, exprimés en pourcentage.

(2) Par rapport à la matière sèche.

(3) La valeur agricole et la valeur brassicole sont établies suivant la méthode de notation exposée dans les rapports de la SECOBRAH sur la campagne de 1935. La méthode de notation de la valeur brassicole a toutefois été modifiée. (Voir renvoi p. 90 «C.-R. sommaires des travaux des Stations et Laboratoires en 1939».)

Essais d'orge de brasserie en 1940. (Suite.)

VARIÉTÉS.	RENDEMENT RELATIF.	POIDS de L'HL.	POIDS de 1.000 GR.	HOMOGÉNÉITÉ % AU TAMIS 2,8+2,5.	ENVELOPPE. P. CENT.	PROTÉINE P. CENT.	VALEUR AGRICOLE.	VALEUR BRASSICOLE.	VALEUR TOTALE.
Haute-Loire (grandes parcelles).									
Kénia { Rdt. en Qx. Ha.....	33,1								
Kénia { Rdt. relatif.....	100	70,5	43,7	90,2	9,2	9,2	20	25,2	45,2
Maya.....	100,8	69,5	44,3	89	8,3	9	20,5	25	45,5
Trésor du Velay.....	93,5	68,5	52,5	83,6	9,5	9,4	16,5	26,4	42,9
Sarah.....	92	71	42,4	91,5	9	9	16	26	42
Fleurac 66.....	93,2	67	49,3	88,3	10	9	16,5	24	40,5
Orge du Ronzet.....	82.3	65	53,7	88,3	10	9,5	11	26,5	37,5
Kreutzung Ha. (orge nue).....	54,3	77	42		0	11,2	10	23	33
Haute-Loire (petites parcelles).									
Hanna de Rimpau { Rdt. en Qx.....	26,5								
Hanna de Rimpau { Rdt. relatif.....	100	67,5	46,4	81,5	8,6	9,4	20	26,4	46,4
Bethge XIII.....	128	67	47	88,6	10,2	9,4	30	24,4	54,4
Maya.....	111,5	67,5	42,5	80,3	9,3	9,3	26	25,3	51,3
Baronne.....	109,8	68,5	47,4	87,6	10,1	9,8	25	24,8	49,8
Kénia.....	102,5	68,1	43,2	82,2	8,6	9,8	21	25,8	46,8
Sarah.....	92,9	69	42,3	84,5	7,9	9,3	16,5	26,3	42,8
Orge d'Or.....	98,5	70	44	91	9,6	9,1	19,5	25,1	44,6
Isaria.....	97,5	66	44,4	90	10,3	9,7	18,5	24,7	43,2

Orge d'hiver. — Les résultats des essais comparatifs réalisés depuis 1935 à Clermont-Ferrand ont montré la supériorité de *Probstdorf* sur *Ondine, Escourgeon du Nord, Professeur Damseaux, Strengs Wintergerste.* Elle n'est surpassée en rendement que par *Escourgeon Hâtif de Grignon,* mais celui-ci est plus sensible à la verse, très sensible au charbon (*Ustilago nuda*) et la qualité de son grain est bien inférieure, même pour l'alimentation des animaux. En semis de printemps, par contre, *Probstdorf* est nettement inférieure, en rendement et en qualité, aux bonnes variétés de printemps, comme *Kénia.*

Les hybrides réalisés à Colmar entre orges de printemps (*Souche 142, Souche 179*) et orge de *Probstdorf,* en vue d'améliorer la résistance à la verse et la qualité du grain de celle-ci (couleur, grosseur), ont été semés à Clermont-Ferrand mais détruits par la rigueur de l'hiver.

Variations de la teneur en protéine. — Dans les essais poursuivis à Clermont-Ferrand depuis 1936, on observe de grandes variations annuelles de la teneur en protéine pour une même variété. De plus, cette teneur est généralement plus élevée en Limagne qu'en Haute-Loire. L'étude de l'influence des facteurs climatiques permettra peut-être d'expliquer ces variations .

	1940.	1939.	1938.	1937.	1936.	MOYENNE 1936-1940.
Orges d'hiver (moyenne des 3 variétés *Probstdorf, Strengs Wg., Esc. hâtif de Grignon*) à Clermond-Ferrand.....	12,3	13,2	11,7	13	12,5	12,5
Orges de printemps (moyenne des 4 variétés *Kénia, Hanna de Rimpau, O. du Ronzet, T. du Velay.*) à Clermont-Ferrand...	13,8	12,6	11,4	13,7	13,3	12,9
Orges de printemps (moyenne des 4 variétés *Kénia, Hanna de Rimpau, O. du Ronzet, T. du Velay.*) en Haute-Loire	9,7	11,7	13,4	10,8	9,1	10,3

Seigle.

Le programme poursuivi à Clermont-Ferrand comporte l'étude anatomique et biologique de la germination, l'étude écologique et agronomique d'un grand nombre de « variétés », la multiplication et le maintien de la variété *Grand Crouelle*, création de la Station, enfin des recherches sur les croisements intergénériques entre Blé et Seigle.

Les résultats des essais comparatifs poursuivis de 1930 à 1939 en montagne, à Chanat (sol argilo-volcanique) et à Cournols (sol granitique) font ressortir la productivité des seigles du type *Petkus*, supérieur de 30 p. 100 à celle des seigles « de pays ». *Grand Crouelle*, issu de croisements complexes, donne des rendements comparables à ceux de *Petkus*, mais il est plus précoce et sa paille est plus fine. Il convient parfaitement au remplacement des seigles de pays. *Petkus* et diverses variétés polonaises sont à réserver aux terres riches, où la verse est à craindre.

Pommes de terre.

Les travaux sur la Pomme de terre ont été continués, conformément au programme déjà développé dans les rapports des années précédentes, par le Laboratoire de Recherches sur la Pomme de terre, pour partie à l'École d'Agriculture de Bréhoulou, pour partie à Châteaulin.

Ce programme comporte en particulier :

1° *Le maintien en bon état sanitaire et l'étude systématique et agronomique d'une collection de variétés.*

Cette collection comprend 171 variétés (dont 10 nouvelles introductions des États-Unis et 3 sélections nouvelles reçues d'Écosse) et une trentaine de mutations ou types botaniques divers. Une attaque de mildiou a été observée dans les tout derniers jours de juillet et s'est développée pendant la première semaine d'août; les variétés précoces y ont échappé; le classement suivant a pu être établi pour les variétés plus tardives. Pour l'interprétation de ce classement, il convient de ne pas oublier que la sensibilité « absolue » d'une variété varie suivant son stade végétatif.

NOTATION MILDIOU (1).	VARIÉTÉS DEMI-PRÉCOCES.	VARIÉTÉS DE PRÉCOCITÉ MOYENNE.	VARIÉTÉS DEMI-TARDIVES.	VARIÉTÉS TARDIVES.
0 ou 0-1			*Furore, Prof. Maercker, Roode Star, Weisses Rössl.*	*Altgold, Herbstrote, Monocraat, Prymas, Roode Industrie, Schlesien, Spiertnicks, Voran, Wohltmann.*
1		*Atlas, Edeltraut, Joséphine, Prickuli 157, Ultimus, Vale.*	*Ackersegen, Alpha, Cellini, Centifolia, Columba, Edelgard, Feuergold, Gloria* (N. A. K.), *Havilla, Jubel, Merkur.*	*Hetman, Parnassia, Prisca, Robinia, Sandnudel.*
1-2 ou 2	*Apolia, Doon Star, Rosafolia.*	*Hassia, Industrie, Pepo, Ronde Jaune du Trégor, Wekaragis, Wilpo, Alma, Arran Consul, Condor, Goldwährung, Kmiec, Mittelfrühe, Muntinga 17, Rubingold.*	*Carnea, Goldstärke, Herulia, Hindenburg, Export, Max Delbrück, Merveille d'Amérique, Sickingen, Blauschalige, Bonus, Gloria* (Modrow), *Hutten, Konsuragis, Ostbote, Treff-As.*	*Fram, Fridolin.*

NOTATION MILDIOU.	VARIÉTÉS DEMI-PRÉCOCES.	VARIÉTÉS DE PRÉCOCITÉ MOYENNE.	VARIÉTÉS DEMI-TARDIVES.	VARIÉTÉS TARDIVES.
2-3 ou 3	*Great Scot, Majestic, Priekuli 6, Priekuli 36, Record, Bevelander, Dr. Johannsen, Flava, Prof. Duboys, Weltwunder.*	*Akebia, Fluke, Mira, Chardon, Duchesse, Erdgold, Beauvais, Jaune d'Or, Roland I, Rosa, Rotweissragis.*	*Datura, Ovalgelbe, Spätrot, Arran Chief, Champion, Czarine, Kind Edward VII, Klio.*	
3-4 à 5	*Arran Banner, Early rose, Eigenheimer, Imperia, International Kidney, Rattle, Alberta, Belle Amélie, Bintje, Étoile du Léon, Odenwalder blaue, Royal Kidney.*	*Frühgold, Flourball.*	*Régina, Rote Niere, Up to Date, Violette d'Auvergne.*	

(1) 0 : pas de traces de mildiou ; 5 : feuillage entièrement grillé.

Voici, d'autre part, pour quelques variétés, les teneurs en fécule obtenues, à Bréhoulou et à Châteaulin :

	BRÉHOULOU (COLLECTIONS).	CHÂTEAULIN (FAMILLES).
Prof. Wohltmann	19,8	
Goldstärke	19,5	
Weisses Rössel	19,3	
Roode Star	19,2	
Herbstrote	19,2	
Parnassia	18,4	22,6
Carnea	17,8	
Schlesien	17,5	
Spiertnicks	17,5	
Ostbote	17,2	22,7
Robinia	17	
Edelgard	16,9	
Voran	16,9	19,9
Furore	16,1	20,2
Max Delbrück	16	
Flourball		19,6
Sickingen		17,9
Industrie	15,8	17
Ackersegen	15,6	
Mittelfrühe	15,3	
Fram	15,1	

2° *La reprise en sélection généalogique, en vue de constituer des « souches saines », des variétés susceptibles d'être multipliées, ou du moins expérimentées.*

Il s'agit surtout de variétés résistantes à la Galle verruqueuse.

Quelques familles de 3e ou 4e année des variétés *International Kidney, Sharpe's Express, Fluke, Bintje, Early Rose, Arran Banner, Majestic, Industrie, Muntinga 17. Rosa, Furore, Flourball, Ostbote,* ont été confiées, pour multiplication en 1941, à des syndicats de sélection.

3° *La création, par hybridation et semis, de nouvelles variétés.*

Le matériel hybride étudié a été constitué à partir d'hybridations ou de semis effectués depuis 1936, les uns à la Station de Dijon, les autres à Bréhoulou. Les géniteurs utilisés peuvent être ainsi classés :

Géniteurs de qualité :

Belle de Fontenay, Bintje, Rosa, Hollande du Gâtinais, Bonnotte de Noirmoutier ;

Géniteurs de résistance à la Galle verruqueuse :

Belle de Fontenay, Hollande du Gâtinais, Bonnotte de Noirmoutier, Rosa, Flava, Konsuragis, Cellini, Feuergold, Furore, Jubel;

Géniteur de résistance au mildiou : *Cellini;*

Géniteur de résistance à l'enroulement : *Imperia.*

A la suite des observations de l'année, 133 types ont été retenus pour étude et expérimentation ultérieures.

A Versailles, les recherches en vue de la création de types résistants au mildiou et réfractaires au Doryphore ont été continuées.

Quelques semis ont également été réalisés à la Station d'Antibes.

Lin.

Les études entreprises en 1939 ont été poursuivies à Clermont-Ferrand, à la Station centrale et au Laboratoire d'Agriculture de l'École Nationale d'Agriculture de Rennes.

A Rennes, la descendance de 150 plantes isolées en 1938 dans des populations a été observée en 1939 et 1940 et l'on a retenu, pour semis en 1941, 16 lignées de lin à fibres et 3 lignées de lin commun à graines.

A Versailles, les observations sur les variétés ont été continuées, dans la mesure du possible. 71 nouvelles variétés, reçues des Pays-Bas (Wageningen), de Belgique (Gembloux), d'Irlande, du Maroc, de Roumanie, de Hongrie, d'Argentine, d'Uruguay et des États-Unis, ont été mises en observation. Les têtes de lignées récoltées l'année précédente dans les meilleures variétés ont été semées, ainsi que les graines F_1 des croisements, en vue d'amorcer la sélection. Du fait des circonstances, les essais comparatifs de rendement et les parcelles de comportement n'ont pu être récoltées dans de bonnes conditions.

Une attaque violente d'anthracnose (*Colletotrichum lini*) a été observée quelques jours après la levée, dans tous les semis; elle s'est développée ensuite, au moins jusqu'à la floraison. Elle a entraîné la mort très rapide d'un grand nombre de jeunes plantes; parmi celles qui ont survécu, beaucoup sont restées chétives et n'ont pas atteint leur complet développement. Aucune variété ne s'est montrée indemne; mais on a constaté entre elles des différences sensibles de comportement. Les plus touchées ont été les sélections russes *K. 1270, K. 1275, K 1310* et, à un degré moindre, *J. W. S., Liral Crown, Liral Monarch, Stormont Cirrus, Stormont Gossamer, D. C. 30, K. 1266.* Par contre, un très petit nombre de variétés ont été relativement peu atteintes : *Gilliland, Szekacs* et *Tataras.*

Des essais de désinfection des semences seront effectués en 1941.

A Clermont-Ferrand, les recherches sur le lin ont été poursuivies avec une grande ampleur et font l'objet d'un mémoire [1].

On s'est attaché d'abord à mettre au point une méthode d'analyse des récoltes. Il est intéressant en effet de connaître non seulement le rendement en paille, le rendement en graines et les caractéristiques de la graine (poids de 1.000 graines, poids de l'hecto-

[1] Schad, Hugues et Mayer avec la collaboration de Menebet — Recherches sur le lin en 1940, (*Annales des Epiphyties*, f. 2 de 1941).

litre, teneur en huile), mais encore les caractéristiques de la paille égrenée (longueur utile, poids brut et poids utile, homogénéité, diamètre moyen, rendement net, poids moyen d'un centimètre de tige, finesse des tiges), enfin le rendement en fibres et si possible leur qualité. Une étude critique des méthodes de détermination de ces divers éléments a été faite, l'importance d'un bon échantillonnage a été soulignée.

Pour les 120 variétés de la collection, 3 types de semis ont été réalisés. Les observations en végétation ont porté sur l'homogénéité, le type de fleur, la précocité et la durée de la floraison, la taille, la sensibilité à la verse. Les lins sont classés en 3 groupes d'après le rapport grain/paille :

lins à fibres (types *Couronne, Priekuli 665*),
lins mixtes (type *Concurrent*),
et lins à graines (types *n 9, Szekacs*).

Concurrent s'est très bien comporté dans tous les semis. En semis dense (145 kilogr./ha.), récolté à maturité jaune, il produit 11,4 quintaux de fibres et 6,3 quintaux de graines à l'hectare; en semis clair (50 kilogr./ha.), récolté à maturité brune, il rend à l'hectare 18,6 quintaux de graines, soit 6,9 quintaux d'huile. Parmi les variétés à fibres, seules *Couronne* et *Priekuli 665* ont à la fois un rendement en fibres supérieur à Concurrent et une finesse plus grande; *Liral Dominion* et *Priekuli uzlabotas* dépassent aussi *Concurrent,* mais ne sont pas plus fins. Parmi les variétés «mixtes», *Hohenheimer blau* et *Jalasjärvi* égalent *Concurrent.* Parmi les variétés à huile, les variétés bulgares dépassent *Concurrent,* le rendement en graines de *n 9* est supérieur à 30 quintaux à l'hectare.

En ce qui concerne la teneur en fibres, on distingue des variétés riches (20 à 23 p. 100), telles *Concurrent* et *Stormont Gossamer,* et des variétés moins riches (17 à 20 p. 100), parmi lesquelles *Blenda, Linkopis, Hercules.* D'après l'examen micrographique, les meilleures fibres (faisceaux compacts, fibres élémentaires petites et moyennes, lumens petits) sont celles des variétés *Blenda, Linkopis* et *L C S D 207,* mais leur rendement est inférieur à celui de *Concurrent.* La qualité des fibres de cette dernière variété serait d'ailleurs assez bonne (faisceaux compacts, lumens moyens). *Dotnuvos ilguneliai, Couronne, Liral Prince, Hohenheimer Blau* ont des fibres de qualité analogue et un rendement du même ordre que *Concurrent.*

Trois séries d'essais comparatifs ont enfin été réalisées afin d'étudier l'influence des facteurs suivants sur le rendement en paille, en graines, en huile et en filasse : date de semis, stade d'arrachage, densité de semis, variété. Les différentes variétés essayées (*Concurrent, Hercules, Blenda, Linkopis*) ne réagissent pas de la même façon vis-à-vis des autres facteurs. En semis précoce (12 mars), à densité normale (2.600 plantes au mètre carré), *Linkopis* donne le plus fort rendement en paille nette, mais le rendement en filasse est sensiblement le même pour *Concurrent, Hercules* et *Linkopis;* celui de *Blenda* est inférieur. Dans les conditions de l'année 1940, les semis tardifs se traduisent par une production plus faible en filasse, plus élevée en graines; l'arrachage tardif augmente le rendement en paille et en filasse et surtout en graines et en huile. Pour la variété *Concurrent,* les meilleurs résultats pour la production de la paille (rendement et finesse) ont été obtenus par des semis en lignes espacées de 12,5 ou 16,5 cm., avec une densité de 2.600 plantes au mètre carré; les meilleurs rendements en graines et en huile correspondent aux écartements 16,5 et 21,5 cm. et aux densités 1240, 1960 et 2.600 plantes; la densité optima serait donc : lignes espacées de 16,5 cm., 2.600 plantes au mètre carré. *Blenda* s'accommode mieux de densités plus élevées.

Plantes oléagineuses.

Colza, navette.

On a réuni à la Station centrale 11 variétés ou provenances de colza et 3 de navette; d'autres échantillons sont parvenus trop tard pour être semés en temps utile. Seuls les deux échantillons de colza reçus de Seine-Inférieure correspondent à des types assez homogènes; ce sont : le *colza Négro de Hollande,* demi-tardif, à fleurs jaune pâle, et le colza dit *du Pays de Caux,* très tardif, de grande taille, à siliques retombantes. Les autres échantillons constituent des populations plus ou moins hétérogènes. La *navette chicon,* reçue de la Mayenne, est toutefois beaucoup moins hétérogène que les deux échantillons reçus de l'Ain; elle est aussi un peu moins précoce.

Le froid de l'hiver a éclairci toutes les variétés; les plus résistantes sont les colzas *Négro,* d'*Ingolsheim* (Bas-Rhin), d'*Oberseebach* (Bas-Rhin), du *Puy-de-Dôme* et la navette *chicon;* les plus sensibles, les colzas de l'*Isère,* de la *Drôme,* de l'*Ain* et de *Saône-et-Loire.*

Il y aurait certainement intérêt à constituer des types homogènes, productifs et présentant une gamme de précocités différentes en vue de leur adaptation aux diverses régions françaises. Les têtes de lignées retenues dans ce but n'ont pu être récoltées. La sélection sera reprise en 1941.

Différents modes de semis avaient été essayés, mais il n'a pas été possible de récolter les parcelles dans de bonnes conditions. D'après les observations effectuées en cours de végétation, il semble que pour les colzas on puisse préconiser un semis (6 à 8 kilogr. à l'ha.) en lignes espacées de 30 à 40 centimètres, suivi en octobre d'un démariage laissant 4 à 5 poquets de 2 ou 3 plantes par mètre courant. Pour les navettes, des semis à 5 ou 6 kilogrammes à l'hectare, soit à la volée, soit en lignes espacées de 25 centimètres, sans démariage, paraissent donner des résultats équivalents.

Soja.

La collection de variétés a été semée à la Station centrale les 3 et 13 mai; la sécheresse du mois de juin lui a été très défavorable; les rendements obtenus avec les meilleures variétés n'atteignent que 3,5 quintaux à l'hectare. Ceci confirme, une fois de plus, combien la culture de cette plante est aléatoire dans la région parisienne.

A la Station d'Antibes, on a poursuivi l'étude de 51 variétés précoces ou demi-précoces. La durée de végétation varie de 98 à 122 jours. Les variétés les plus productives au jardin Thuret ont été *Rouest 60, Dieckmanns 18, Grignon 53, Grignon 9, Grignon 60, Tokio I.* A Grasse, sur des parcelles de 25 mètres carrés, les rendements sont faibles : 5 à 8 quintaux à l'hectare.

Les Stations de Colmar et de Clermont-Ferrand, par contre, se trouvent placées dans des milieux favorables à la culture du soja. Les variétés et sélections de Colmar ont été semées cette année à Clermont-Ferrand.

L'étude écologique poursuivie à Clermont-Ferrand depuis 1936 montre que les exigences en chaleur et en eau du soja sont très voisines de celles du maïs. Si l'on compare le climat estival de la Limagne à celui de la Mandchourie, très favorable au soja, on constate que, de mai à septembre, la somme de températures et la hauteur des précipitations s'élèvent respectivement à 2.440° et 285 millimètres à Clermont-Ferrand, et à 2.800° et 510 millimètres en Mandchourie.

Les variétés qui arrivent à maturité à Clermont-Ferrand peuvent être classées en quatre groupes :

	VARIÉTÉ TYPE.	DURÉE MOYENNE DE VÉGÉTATION [1] [2].	SOMME DES TEMPÉRATURES [1].
	—	—	—
Groupe I...	*Green Jap*.....	141 j.	2.306°
Groupe II...	*Rouest 250*.....	154	2.511
Groupe III..	*Mandarin*.....	172	2.700
	Manchu (Minnesota)..	175	2.815
Groupe IV..	*Mandell*.....	180	2.853
	Platter Silo.....	191	2.944

[1] Moyenne de trois ans.
[2] Du semis à la maturité.

Les variations annuelles de rendement ne sont pas parallèles pour les diverses variétés. Il semble bien qu'une pluviosité abondante en juillet et août soit un facteur essentiel de rendement; certaines variétés, comme *Rouest 250*, sont très sensibles à un manque de pluies pendant cette période (cas des années 1939 et 1940). La teneur des graines en huile et en matières azotées sont des caractères variétaux influencés par les conditions climatiques; certaines variétés (*Dieckmanns grüngelbe, Dieckmanns hellgelbe*) sont toujours riches en matières grasses.

Les tableaux 3, 4 et 5 donnent les résultats des essais comparatifs réalisés au cours des trois dernières années. Il en ressort que les variétés du groupe I ont en général des rendements assez faibles. C'est dans les groupes II et III que l'on trouve les variétés les plus régulièrement productives. Celles du groupe IV ne mûrissent pas tous les ans d'une façon satisfaisante.

Tableau III.

Clermont-Ferrand.

Essais comparatifs 1940 (grandes parcelles).

	DURÉE de VÉGÉTATION. [1]	RENDEMENT RELATIF en grains. [2]	BONS GRAINS p. 100. [3]	PROTÉINE p. 100. [4]	MATIÈRES GRASSES p. 100. [4]	RENDEMENT EN MATIÈRES grasses kg/ha.
	—	—	—	—	—	—
Groupe I :						
Rouest 213.....	118	114	92,5	34,5	16,9	290
Rouest 29.....	118	99	86,5	41,2	18,4	230
Groupe II :						
247 Kleverhof 527.....	128	154	94,5	34,9	20	390
Manchu (Hudson).....	131	143	95,5	33,4	20,4	370
Dieckmanns Grüngelbe.....	128	137	100	32,4	24,6	400
222 Riede 528.....	128	136,9	98	37,2	21,4	370
Gelbe hohe mittelspäte.....	126	132	97	35,5	21,2	350
Poppelsdorf 43-20.....	128	129	94,5	35,6	20,6	330
Grignon 1.....	128	124	98,5	40,5	19,3	300
Dieckmanns hellgelbe.....	128	123,4	98	35,9	21,8	340
— *schwarze SS*.....	128	121,5	92,5	34,9	21,7	330
Braungelbe II.....	135	104	91,5	35,4	20,7	320
0375 Kouban.....	128	102	97,5	40,5	20,6	240
Rouest 250 (tém.).....	128	100	92	37,8	19,6	280
Platter gelbe Riesen.....	140	82,9	95	40	21,1	200
Groupe III :						
Soysota.....	152	162	95,5	33,3	22,9	460
Hispida (Clause).....	159	127	94,5	40,4	21,5	250
Habaro (Roudnice).....	152	119	86,5	40	19	290
Ds Ossijeck I.....	152	117	77,5	31,4	20,8	490
Manchu (Harrow).....	152	116	98,5	35,4	20,6	320
Black Eyebrow.....	152	113	91	31,6	21,2	300
222 Riede 550.....	152	101	97,5	36,6	19,7	250
Ds Desmarais II-1.....	152	96,2	84	36,3	21,2	250
Mandarin (Washington)....	152	78	92,5	40	19,5	190
Groupe IV :						
Mandell.....	170	108,1	76	37,3	20,2	270

[1] En jours, de la levée à la chute des feuilles.
[2] Rendement du témoin à l'hectare = 14,2 quintaux de graines, correspondant à 280 kg de matières grasses à l'hectare.
[3] Déduction faite des grains non mûrs et des grains cassés au battage.
[4] Exprimée en pourcentage de la matière sèche, l'humidité variant de 9 à 12 p. 100 ; analyses effectuées par la Station de recherches chimiques et d'analyses du Centre de recherches agronomiques du Massif-Central.

Tableau IV.

Clermont-Ferrand.

Essais comparatifs 1940 (petites parcelles).

	DURÉE de VÉGÉTATION. (1)	RENDEMENT RELATIF en grains. (2)	BONS GRAINS p. 100. (3)	PROTÉINE p. 100. (4)	MATIÈRES GRASSES p. 100. (4)
	—	—	—	—	—
Groupe I :					
Grignon 28	121	130	96,5	38,6	19,3
Amourskayatchernaya	118	122,7	92	38,6	19,4
Roudnice G.	121	122	99	34,8	19,4
Grignon 40-2	121	120	97	40,8	19,9
Poppelsdorf 10/1232	122	107,4	98	38,2	19,4
Groupe II :					
Rouest 250 (témoin)	128	100	92	38,5	18,3
Grignon 13	131	150	96	37	17,4
Montréal Manchu	128	148	96	30,7	20,5
Grignon 44	128	146	96,5	38,8	18,5
Grignon 55	128	134	99,5	36	19,2
Ds Grignon 56	131	132	98	39	18,7
Grignon 27	131	116	99	43,3	21,6
Cayuga	128	103	99,5	35,8	18,8
0399 Kouban	128	101	98	39,7	17,1
Roudnice S	131	99,4	95,5	42,5	18,4
Mandarin (Roudnice)	131	89,5	96	38,8	19,4
PEI 030693	135	89	88,5	43	17,5
Mandarin (Mc Rostie)	131	87,5	99	40,8	18,3
Kabott	128	74	83	45	16,8
Mandarin (Iowa)	134	77	90	36,4	20.3
Groupe III :					
Eye 152	152	133,5	85	35,7	18,8
Ds Manchu (Sél. Clermont)	152	116,2	98,5	32,7	21,6
Manchu (Minnesota)	152	67,6	96,5	37,8	20,3
Groupe IV :					
Early Brown	161	89,6	95,5	38,4	18

(1) En jours, de la levée à la chute des feuilles.
(2) Rendement du témoin à l'hectare = 14,2 quintaux.
(3) Déduction faite des grains non mûrs et des grains cassés au battage.
(4) Exprimée en pourcentage de la matière sèche, l'humidité variant de 9 à 12 p. 100; analyses effectuées par la Station de recherches chimiques et d'analyses du Centre de recherches agronomiques du Massif-Central.

Tableau V.

Clermont-Ferrand.

Comportement de quelques variétés de 1938 à 1940.

	RENDEMENT RELATIF.	MATIÈRES AZOTÉES p. 100.	MATIÈRES GRASSES p. 100.	RENDEMENT EN MATIÈRES grasses en kg/ha.
	—	—	—	—
Période 1938-1940.				
Groupe I :				
Rouest 29	84,5	42,6	19,1	230
Groupe II :				
Rouest 250 (témoin) (1)	100	37,4	19,7	294
Dieckmanns hellgelbe	111,9	35,9	21,5	360
Dieckmanns grüngelbe	110,6	34,7	21,9	360
Braungelbe	98	36,5	19,9	290
Platter gelbe Riesen	86,2	39,7	20,2	260
Groupe III :				
Black Eyebrown	102	34,8	20,5	310
Période 1939-1940.				
Groupe II :				
Rouest 250 (témoin) (2)	100	37,3	20	260
247 Kleverlof 527	135,5	37,3	19,6	360
Manchu (Hudson)	123	31,9	20,4	330
222 Riede 528	121,8	36,5	22,1	330
Poppelsdorf 43-20	120,8	35,5	20,6	320
Gelbe hohe mittelspäte	117,5	36,5	20,8	330
Dieckmanns Schwarze SS.	117,2	33,7	21,6	340
Groupe III :				
Soysota	141,2	34,8	21,3	405
Ds Ossijeck I.	120	33,1	20,2	326
Habaro (Roudnice)	111	39	19,8	300
522 Riede 250	110	37	19,8	330

(1) Rendement à l'hectare : 16,6 quintaux.
(2) Rendement à l'hectare : 14,7 quintaux.

Cultures potagères et florales.

La Station d'Antibes a réalisé des essais de variétés et d'hybrides de diverses plantes potagères (tomates, haricots, poireaux, choux-fleurs, diverses salades) et des cultures de multiplication des meilleures variétés de roses, d'œillets et de glaïeuls. Un croisement Œillet var. *Le Merle* × *Dianthus Noëanus* Boiss. a été étudié; 5 plantes F_1 partiellement fertiles ont donné une descendance de 30 plantes F_2; les caractères recherchés sont une tige rigide et un calice très peu fendu.

L'hybride *Rosa gigantea* × *Rosa indica major*, précédemment obtenu, a été multiplié; il peut constituer un porte-greffe vigoureux se reproduisant bien végétativement. Des essais de greffage ont été poursuivis, par ailleurs, pour les plantes à parfum, rose et jasmin.

Arbres fruitiers.

Station d'Antibes. — Les collections de variétés de figuiers, de néfliers et de raisins de table ont été augmentées. Des bigaradiers ont été multipliés en vue du greffage de la collection d'agrumes.

Station de Bordeaux. — En vue de l'établissement éventuel d'un Catalogue synonymique des variétés cultivées, une collection de 534 variétés de pêchers a été rassemblée précédemment à la Grande Ferrade. Leur étude systématique et biologique y est méthodiquement poursuivie. Parmi les observations faites, il y a lieu de signaler particulièrement les suivantes :

Les froids de l'hiver (10-26 janvier, 13-16 février) ont entraîné une chute très importante des boutons floraux, mais certaines variétés ont manifesté une bonne résistance : *Early Rose, June Elberta, Incomparable Guilloux n° 5, Saunder's, M^me^ A. Nomblot, Souvenir de Paul Gallut, Veloutée de Champagne.* Les notations effectuées en 1940 confirment celles de 1939.

Vis-à-vis de la cloque, le comportement des variétés est également très variable. *Pourprée d'août, Belle de Camillac, Sanguine de Baboud, Brune d'août, M^me^ Bernold,* sont très peu attaquées ou indemnes, tandis que *Waddel,* le *Vainqueur, Miel, Shabil Cling, Earliest of all* se sont montrées très sensibles.

Enfin, les variétés les plus productives ont été en 1940 *Arp Beauty, Génard, M^me^ Tournier, Suzanne Darnon, Triumph.*

L'ensachage des boutons floraux d'un certain nombre de variétés a permis de constater la bonne réussite de l'auto-fécondation chez *Angevine de Buzet, Hâtive de Plachard, Suzanne Darnon, Michelin;* d'autres variétés, par contre, donnent dans les mêmes conditions un pourcentage très faible de nouaisons : *Greensboro, Tournier, Euréka, Waddel, J.-H. Hale, Peen too, Triofo Liscio, Brugnon Gold Mine.*

L'étude des hybrides naturels Pêcher-Amandier et celle de la collection de pruniers ont été également continuées. Des observations ont été faites sur la collection de cépages de raisins de table.

Études génétiques et biologiques.

A la Station d'Antibes, M. Simonet a continué l'intercroisement de variétés pentaploïdes, à grandes fleurs, d'Iris. M. Dansereau a mené à bien ses études sur les hybrides de cystes.

M. Simonet a obtenu, par application de colchicine, des mutants tétraploïdes chez un grand nombre de plantes. Certains de ces mutants sont maintenant en troisième génération et les modifications végétatives observées se maintiennent; mais la fertilité de ces plantes n'est que partielle : 25 à 40 p. 100 chez le lin, 75 p. 100 chez le colza. Chez le colza, il semble bien qu'il y ait augmentation du rendement en graines, dû à un accroissement de leur grosseur; des essais ultérieurs permettront de s'en assurer. Le méthylanthranilate de méthyle et le M. Nitroxylène 1-3-5 sont susceptibles de remplacer la colchicine dans ce genre de recherches; ces substances agissent activement par leurs vapeurs et ne sont toxiques qu'à haute dose.

Imprimerie Nationale. — J. 76-41.

Nouvelle Série. — Tome VII. — Numéro spécial. 1941.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT ET DES SERVICES SCIENTIFIQUES DE L'AGRICULTURE.

ANNALES
DE PHYTOGÉNÉTIQUE

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

1941

ANNALES DE PHYTOGÉNÉTIQUE.

DIRECTION SCIENTIFIQUE :

P. MARCHAL, membre de l'Institut, directeur honoraire de la Station centrale de Zoologie agricole ;
E. SCHRIBAUX, membre de l'Institut, directeur honoraire de la Station centrale de Phytogénétique ;
Ét. FOËX, directeur honoraire de la Station centrale de Pathologie végétale ;
G. ARNAUD, directeur de la Station centrale de Pathologie végétale ;
Ch. CRÉPIN, directeur de la Station centrale d'amélioration des plantes ;
B. TROUVELOT, directeur de la Station centrale de Zoologie agricole ;
M. RAUCOURT, directeur du Laboratoire de Phytopharmacie.

RÉDACTION :

Secrétaire : Mlle M. GAUDINEAU, ingénieur agronome, chef de travaux au Centre national de Recherches agronomiques.

SOMMAIRE.

Pages.

François L. — Semences et premières phases du développement des plantes caractéristiques de la provenance des céréales 1

François L. — Les semences des plantes commensales des légumineuses fourragères et des graminées de prairies. Première partie 33

François L. — Les semences des plantes commensales des légumineuses fourragères et des graminées de prairies. Deuxième partie 59

Schad C., Meneret G. et Mayer R. — Application des méthodes Fisher et Student à la comparaison des variétés en petites parcelles 91

Schad C., Hughes et Mayer, avec la collaboration de Meneret M. — Recherches sur le Lin en 1940 109

Rapport Sommaire sur les travaux poursuivis en 1940 par les stations d'amélioration des plantes 143

Secrétariat de la Rédaction :

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES À VERSAILLES.

PUBLICATIONS EN VENTE À L'IMPRIMERIE NATIONALE,

27, rue de la Convention, à Paris (XV^e^).

Les prix ci-après s'entendent franco de port et d'emballage.

	PRIX EN FRANCS.		
	France et colonies.	Étranger. Tarif postal réduit.	Étranger.
ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGÉNÉTIQUE :	—	—	—
Tome I (1934-1935) en un volume; II à V inclus (1936 à 1939), en 4 fascicules	140	150	160
Fascicule trimestriel des tomes II à V	40	45	48
Tome VI (1940)	160	170	180
Fascicule du tome VI	50	55	58
ANNALES DES ÉPIPHYTIES : 19 tomes de 1913 à 1934 inclus. Épuisés les tomes II, III, IV et VI. — Six fascicules par an formant les tomes IX à XIX ont paru de 1932 à 1934. Epuisés les fascicules 1, 4 et 6 du tome IX.			
a. Par tome annuel	80	85	90
b. Par fascicule (6 par an)	15	18	20
ANNALES DE TECHNOLOGIE AGRICOLE :			
Tome I (1938)	50	53	57
Tome II (1939)	60	63	67
Tome III (1940)	50	53	57
RAPPORT sur le fonctionnement de l'Institut des Recherches agronomiques :			
Par tome annuel : 1924 à 1935 inclus (1928 épuisé)	30	35	40
MONOGRAPHIES :			
1° *La lutte contre le rat musqué*, par M. Chapellier (1933)	14	16	18
2° *Le fumier artificiel et ses applications*, par MM. Demolon, Burgevin, Marcel, Geslin et Servy (1935)		Épuisé.	
3° *Les maladies de la pomme de terre*, par Ducomet, Foex et Alabouvette (1935)	20	22	25
4° *Essai de classification des blés tendres cultivés en France*, par P. Jonard (1936)	25	27	30
5° *La pomme de terre : caractères et description des variétés*, par R. Diehl (1938)	60	66	70
6° *Étude physico-chimique de la stabilité structurale des terres*, par S. Hénin (1938)	20	22	25
7° *Étude sur les Tachinaires*, par L. Mesnil (1939)	15	18	20
8° *L'Institut de Recherches Phytogénétiques de Svalöf*, par R. Mayer, (1939)	20	23	25